

Amarillo	600
Naranja	650
Rojo	700

AUMENTA
FRECUENCIA

FÍSICA

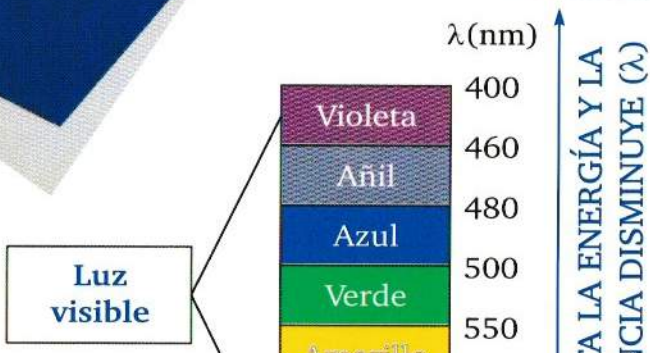


¡Full CEPRES!
+ EXÁMENES DE ADMISIÓN

Carlos Jiménez
Juan Tasavco

FONDO EDITORIAL
ARODO
Siempre Competitivo

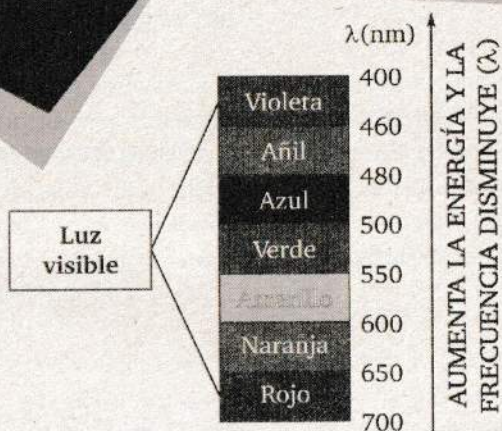
Trabajo - Potencia - Energía



Teoría y Práctica

6

Trabajo - Potencia - Energía



FÍSICA

¡Full CEPRES!
+ EXÁMENES DE ADMISIÓN

Carlos Jiménez Huaranga

FONDO EDITORIAL
ARODO
Siempre Competitivo

PRESENTACIÓN

El **Fondo Editorial RODO** es un grupo educativo con formado por profesionales de experiencia que por muchos años vienen participando en el análisis y producción de textos acordes con las necesidades del sistema educativo. Conocedores de la realidad de nuestro educando que día a día nos muestra la interacción con ellos en las aulas de clase y poniendo de manifiesto nuestro compromiso como educadores hemos asumido el reto de contribuir a elevar el nivel académico de manera integral.

Continuando con la elaboración de nuestra colección con miras al ciclo académico 2013, en esta oportunidad presentamos el texto teórico - práctico denominado **TEMAS SELECTOS DE FÍSICA**, desarrollado con la gran experiencia de nuestro grupo humano. Caracterizándolo así por el rigor y la exigencia académica, ya que abarca los temas y preguntas solicitadas según la currícula de los centros preuniversitarios de las universidades más importantes del país relacionados con el curso.

Esta obra es la continuación de nuestra serie de publicaciones, caracterizada por la calidad e innovación constatada en los miles de ingresantes que han tenido como apoyo nuestras colecciones, esperando los comentarios y sugerencias las cuales sabremos aceptar

La presente serie de boletines consta de una sección teórica, donde se muestra toda la teoría referente al capítulo o capítulos mostrados en el boletín, luego se determina una sección de 100 problemas resueltos por los autores clasificados por nivel de exigencia de menor a mayor dificultad, explicados de manera clara y sencilla que servirá tanto para alumnos que recién empiezan su camino a la universidad, como alumnos de nivel avanzado, dándole nuevas alternativas de solución, luego se cuenta con 100 problemas propuestos con sus respectivas claves para que el alumno mida su nivel de comprensión respecto al capítulo con problemas de igual exigencia que la sección anterior, por último se muestra una sección de exámenes de admisión del curso en mención, con soluciones explicadas de la mejor manera.

TRABAJO - POTENCIA - ENERGÍA



FÍSICA - TEMA SELECTO 06, 2da Edición

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, tampoco su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del copyright.

**DERECHOS RESERVADOS © Agosto 2016 por
FONDO EDITORIAL RODO**

de Walter Z. Benitez Nuñez

Av. Venezuela 979 Of. 205 - Breña

LIMA 05, PERÚ ☎ 424-6350 📠 992-796104

**Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú
N°: 2016-10031**

EQUIPO PEDAGÓGICO

Carlos Jiménez Huaranga

Juan Pablo Tasayco Abanto

DIAGRAMACIÓN, DIGITACIÓN Y GRÁFICOS

José Miguel Gallo Ballena

IMPRESO EN PERÚ PRINTED IN PERÚ

Impreso en los Talleres Gráficos de **GRAFIC PLUS S. A. C.**

Jr. Chinchá N° 434 A. H. VIZONA LIMA - Lima 11

TRABAJO MECÁNICO

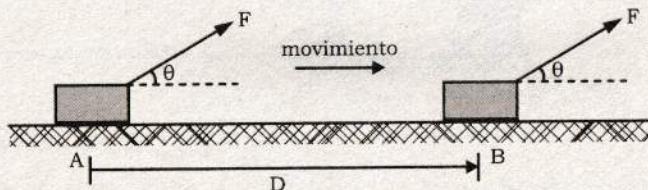
INTRODUCCIÓN

El concepto común que se tiene del trabajo, en el lenguaje diario, se asocia a todo aquello que suponga un esfuerzo físico o mental, y que por tanto produce cansancio; pero esto no coincide con el significado físico. Si una persona sostiene una caja de 20 kg durante media hora, por ejemplo, ¿podremos decir que realizó un trabajo? según el concepto físico de trabajo la respuesta es NO. En Física, un hombre o una máquina realizan un trabajo cuando vence una resistencia a lo largo de un camino; en el ejemplo, la fuerza aplicada por la persona no produjo movimiento; pero si coloca la caja sobre el piso y la persona la empuja con una fuerza horizontal, produciendo un desplazamiento, la física lo reconoce como trabajo mecánico. El concepto de trabajo mecánico aparece estrechamente vinculado al de fuerza. De este modo, para que exista trabajo debe aplicarse una fuerza mecánica a lo largo de una cierta trayectoria.

Supongamos que un obrero lleva ladrillos del primero a segundo piso, si esa actividad la realiza durante 8 horas en un día, este obrero termina la jornada cansado y con hambre, necesita alimentarse para tener mas energía. La energía de la comida es transferida al obrero y luego a los ladrillos, la cantidad de energía que el empleado transfirió a los ladrillos al subirlos al segundo piso, es el trabajo realizado por él. En este ejemplo los ladrillos experimentaron una transformación; y la transformación más simple que puede sufrir un cuerpo es un desplazamiento producido al actuar sobre él una fuerza. El trabajo es la medida de esta transformación.

TRABAJO REALIZADO POR UNA FUERZA CONSTANTE.

Si una fuerza F que actúa sobre un bloque es constante (en magnitud y dirección) el movimiento se realiza en línea recta en la dirección de la fuerza. Si el bloque se desplaza una distancia D por efecto de la fuerza F , entonces se dice que la fuerza ha realizado trabajo W sobre el bloque.



El trabajo realizado por la fuerza F sobre el bloque para llevarlo desde el punto A hasta B, es:

$$W_{A-B}^F = F D \cos \theta$$

Según el SI, la fuerza se expresa en newton (N), el desplazamiento en metros (m) y el trabajo se expresa en joule (J).

Casos particulares:

1er caso: Cuando $\theta = 0^\circ$, la fuerza F es paralela al desplazamiento y a favor del movimiento. El trabajo realizado por la fuerza F es **positivo**.



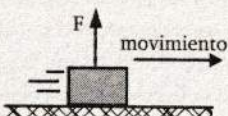
$$W^F = +FD$$

2do caso: Cuando $\theta = 180^\circ$, la fuerza F es paralela al desplazamiento y en contra del movimiento. El trabajo realizado por la fuerza F es **negativo**.



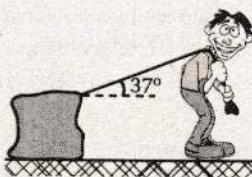
$$W^F = -FD$$

3er caso: Cuando $\theta = 90^\circ$, la fuerza es perpendicular al movimiento. El trabajo realizado por la fuerza F es **cero**.



$$W^F = 0$$

Ejemplo: Halle el trabajo que realiza la persona al jalar al bloque una distancia de 6 m, con una fuerza de magnitud 15 N, tal como se muestra.

**Resolución:**

Datos del enunciado: $F = 15 \text{ N}$; $D = 6 \text{ m}$

Como la fuerza forma un ángulo de 37° con el desplazamiento, el trabajo realizado por la persona es:

$$W = FD \cos \theta \dots (I)$$

Reemplazando los datos:

$$W = (15 \text{ N})(6 \text{ m}) \cos 37^\circ$$

$$W = 72 \text{ J}$$

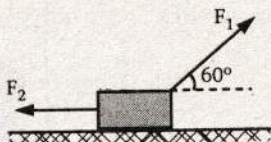
TRABAJO NETO

Es el trabajo que realiza la fuerza resultante de todas las fuerzas que actúan sobre un mismo cuerpo. Es la suma de todos los trabajos realizados sobre un mismo cuerpo. También se denomina **Trabajo total**.

- ** Cuando el movimiento es acelerado, el TRABAJO NETO es positivo
- ** Cuando el movimiento es desacelerado, el TRABAJO NETO es negativo
- ** Cuando el movimiento es uniforme, el TRABAJO NETO es cero

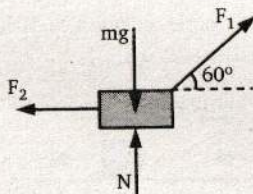
Ejemplo: Un bloque es jalado por dos fuerzas tal como se observa en la figura.

Si $F_1 = 20 \text{ N}$ y $F_2 = 8 \text{ N}$, halle el trabajo neto realizado sobre el bloque en un tramo de 4 m.



Resolución:

Hagamos el DCL del bloque:



El trabajo realizado por la fuerza F_1 :

$$W^{F1} = F_1 D \cos 60^\circ$$

$$W^{F1} = (20)(4)(0,5) \rightarrow W^{F1} = +40 \text{ J}$$

El trabajo realizado por la fuerza F_2 :

$$W^{F2} = -F_2 D$$

$$W^{F2} = -(8)(4) \rightarrow W^{F2} = -32 \text{ J}$$

El trabajo realizado por el peso y la normal es cero, porque son perpendiculares al movimiento.

$$W^{mg} = W^N = 0$$

El trabajo neto sobre el bloque es:

$$W^{\text{NETO}} = W^{F1} + W^{F2} + W^{mg} + W^N$$

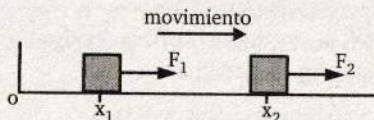
Reemplazando los valores obtenidos:

$$W^{\text{NETO}} = +40 - 32 + 0 + 0$$

$$W^{\text{NETO}} = +8 \text{ J}$$

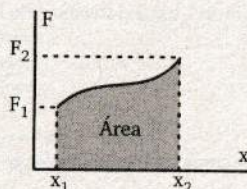
TRABAJO REALIZADO POR UNA FUERZA VARIABLE

Una fuerza es variable si varía su valor o su dirección o ambos. Si una fuerza variable actúa sobre un bloque y colabora con el desplazamiento de éste, podemos decir que la fuerza realiza un trabajo y para hallar dicho trabajo debemos trasladar la relación entre la fuerza y el desplazamiento a una gráfica.

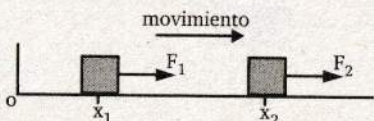


El trabajo realizado por esta fuerza "F" puede interpretarse gráficamente como el área sombreada bajo la curva en el tramo $x_1 - x_2$.

Área $\leftrightarrow$ Trabajo



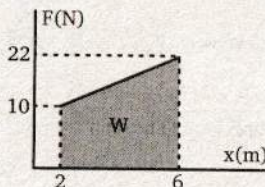
Ejemplo: Un bloque es jalado por una fuerza paralela al movimiento, cuya magnitud varía según la ecuación: $F = 4 + 3x$; donde las unidades son de acuerdo al SI. Hallar el trabajo que realiza la fuerza F sobre el bloque desde la posición $x_1 = 2 \text{ m}$ hasta $x_2 = 6 \text{ m}$.

**Resolución:**

Según la ecuación, la magnitud de la fuerza F varía linealmente, según la gráfica:

Cuando $x = 2 \text{ m}$ $F = 4 + 3(2) = 10 \text{ N}$

Cuando $x = 6 \text{ m}$ $F = 4 + 3(6) = 22 \text{ N}$

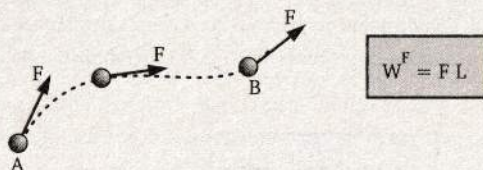


El trabajo realizado por la fuerza F está representado por el área sombreada:

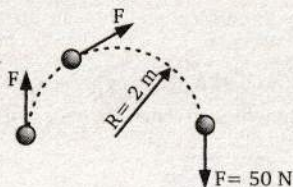
$$W = \left(\frac{10 + 22}{2} \right) \cdot (4)$$

$$W = 64 \text{ J}$$

Una fuerza, también es variable cuando, a pesar que su valor es constante, su dirección varía permanentemente; por ejemplo, una fuerza tangente a una trayectoria curva. El trabajo que realiza esta fuerza F , se halla mediante el producto del valor de la fuerza (F) y la longitud de la trayectoria AB (L).



Ejemplo: Hallar el trabajo que realiza la fuerza F de magnitud 50 N tangente a la trayectoria semicircular de radio 2 m.



Resolución:

El trabajo realizado por la fuerza F es: $W^F = F \cdot L \dots (I)$
donde L , es la longitud de la semicircunferencia: $L = \pi R$

Reemplazando en la ecuación (I): $W^F = F \cdot \pi R$

Reemplazando los datos: $W^F = (50)(3,14)(2)$

$$W^F = 314 \text{ J}$$

POTENCIA (P)

La potencia mecánica de una fuerza es una magnitud escalar que expresa la rapidez con la cual realiza el trabajo en un intervalo de tiempo. La potencia media " P_m " que desarrolla una fuerza en un intervalo de tiempo es la relación entre el trabajo mecánico (W^F) realizado por esta fuerza en dicho intervalo de tiempo (t).

$$P_m = \frac{W^F}{t} \quad \text{Unidades: watt (W)} = \frac{\text{joule (J)}}{\text{segundo (s)}}$$

La potencia, también se expresa en caballo de fuerza (HP): 1 HP = 746 W

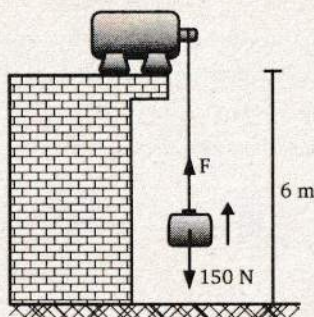
RENDIMIENTO (η)

Para el funcionamiento de cualquier máquina es necesario que consuma una cierta potencia a la cual llamaremos potencia entregada "PE." (potencia absorbida o potencia consumida) pero no toda esta potencia la utiliza en trabajo útil, debido a que necesita vencer a ciertas resistencias de la máquina, y solo nos entrega una potencia denominada potencia útil "PU.". El rendimiento de esta máquina se determina con la ecuación:

$$\eta = \frac{\text{Potencia útil}}{\text{Potencia entregada}}$$

La potencia útil siempre es menor que la potencia entregada, por lo tanto el rendimiento siempre será menor que la unidad. Si se expresa en porcentaje, el rendimiento siempre será menor que el 100%.

Ejemplo: Un motor necesita 200 W para funcionar y es capaz de elevar a un bloque de 150 N de peso, hasta una altura de 6 m en 10 s con velocidad constante, halle su rendimiento.

**Resolución:**

Datos: Potencia entregada = PE = 200 W

distancia = $h = 6\text{ m}$

tiempo = $t = 10\text{ s}$

Como el bloque sube con velocidad constante, se cumple que: $F = 150\text{ N}$

La potencia que desarrolla el motor para subir al bloque es la potencia útil: $PU = \frac{W_{\text{motor}}}{t} = \frac{F h}{t}$

$$\text{Reemplazando los datos: } PU = \frac{(150)(6)}{10} \rightarrow PU = 90\text{ W}$$

$$\text{El rendimiento del motor es: } \eta = \frac{PU}{PE}$$

$$\text{Reemplazando los valores obtenidos: } \eta = \frac{90\text{ W}}{200\text{ W}} \rightarrow \eta = 0,45$$

ENERGÍA

La energía es una magnitud física que asociamos con la capacidad que tienen los cuerpos para producir trabajo mecánico. En física la energía es uno de los conceptos básicos debido a su propiedad fundamental: La energía total de un sistema aislado se mantiene constante. En el universo se cumple el principio: La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma, es decir que se produce transferencia de un sistema a otro o transformación de energía de una forma a otra.

La energía puede manifestarse de distintas formas: potencial, cinética, química, eléctrica, magnética, nuclear, radiante, etc., existiendo la posibilidad de que se transformen entre sí pero respetando siempre el principio de la conservación de la energía. Por ejemplo, en una licuadora la energía eléctrica que recibe para funcionar se transforma en energía mecánica en las cuchillas, en un simple foco la energía eléctrica que recibe se transforma en energía luminosa.

Un cuerpo posee energía como resultado de su movimiento o de su posición en relación con las fuerzas que actúan sobre ella. La radiación electromagnética posee energía que depende de su frecuencia y, por tanto, de su longitud de onda. Esta energía se comunica a la materia cuando absorbe radiación y se recibe de la materia cuando emite radiación. La energía asociada al movimiento se conoce como energía cinética, mientras que la relacionada con la posición es la energía potencial. Por ejemplo, un péndulo que oscila tiene una energía potencial máxima en los extremos de su recorrido; en todas las posiciones intermedias tiene energía cinética y potencial en proporciones diversas. Todas las formas de energía pueden convertirse en otras formas mediante los procesos adecuados. En el proceso de transformación puede perderse o ganarse una forma de energía, pero la suma total permanece constante.

ENERGÍA CINÉTICA (E_c)

Es una forma de energía mecánica que se encuentra asociada a su velocidad. Todo cuerpo en movimiento tiene energía (energía cinética) y es capaz de producir movimientos en otros cuerpos. Podemos definir la energía cinética como:

$$E_c = \frac{mv^2}{2}$$

Unidades: m = kilogramos (kg)

v = m/s

E_c = joule (J)

Ejemplo: Halle la energía cinética de un auto de 5 000 kg de masa que se desplaza con una rapidez de 72 km/h.

Según el enunciado: m = 5 000 kg

v = 72 km/h = 20 m/s

La energía cinética es: $E_c = \frac{(5\,000)(20)^2}{2} \rightarrow E_c = 10^6 \text{ J}$

TEOREMA DEL TRABAJO Y LA ENERGÍA CINÉTICA

“El trabajo realizado por la fuerza resultante que actúa sobre un cuerpo, se invierte en modificar su energía cinética”

$$W_{\text{NETO}} = \Delta E_c$$

De acuerdo a este teorema podemos afirmar que si el trabajo resultante es cero la energía cinética no varía, y por lo tanto su velocidad es constante.

Si una fuerza resultante R constante actúa sobre un cuerpo le producirá una aceleración constante, por lo tanto podemos usar la ecuación: $v_F^2 = v_o^2 + 2ad$

Multipliquemos a ambos miembros por la masa (m): $mv_F^2 = mv_o^2 + 2mad$

Ahora, multipliquemos por $\frac{1}{2}$, ambos miembros: $\frac{1}{2}mv_F^2 = \frac{1}{2}mv_o^2 + \frac{1}{2} \cdot 2mad$

Simplificando y reordenando: $\frac{1}{2}mv_F^2 - \frac{1}{2}mv_o^2 = mad \dots (I)$

Como: $F = ma$ y $W_{\text{NETO}} = Fd$

Entonces: $W_{\text{NETO}} = mad$

Reemplazando en la ecuación (I): $E_{c(\text{Final})} - E_{c(\text{Inicial})} = W_{\text{NETO}}$

$$\Delta E_c = W_{\text{NETO}}$$

Ejemplo: Hallar el trabajo que debe realizar la fuerza F para aumentar la velocidad del bloque de 4 kg desde 3 m/s hasta 6 m/s. Considere que el piso es liso.

**Resolución:**

Usando el teorema: $E_{c(F)} - E_{c(o)} = W_{\text{NETO}}$

Como la única fuerza que realiza trabajo es la fuerza F : $W_{\text{NETO}} = W^F$

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} (4)(6)^2 - \frac{1}{2} (4)(3)^2 &= W^F \\ 72 - 18 &= W^F \rightarrow W^F = 54 \text{ J} \end{aligned}$$

ENERGÍA POTENCIAL (E_p)

Es una forma de energía mecánica asociada a la posición o configuración de un cuerpo. Podemos pensar en la energía potencial como la energía almacenada en el cuerpo debido a su posición y que se puede transformar en energía cinética o trabajo. El concepto energía potencial, se asocia con las llamadas fuerzas conservativas. Cuando una fuerza conservativa, como la fuerza de gravedad, actúa en un cuerpo; la energía cinética ganada (o perdida) por el cuerpo es compensada por una pérdida (o ganancia) de una cantidad igual de energía potencial.

Por ejemplo un cuerpo que se encuentra a una cierta altura puede caer y realizar un trabajo o un resorte comprimido o estirado puede mover un cuerpo también produciendo trabajo. En el primer caso el trabajo es realizado por la fuerza de la gravedad, por eso a esta energía se le denomina: **Energía potencial gravitatoria**; en el segundo caso, el trabajo es realizado por la fuerza elástica, por eso se le conoce con el nombre de: **Energía potencial elástica**.

ENERGÍA POTENCIAL GRAVITATORIA (E_{pg})

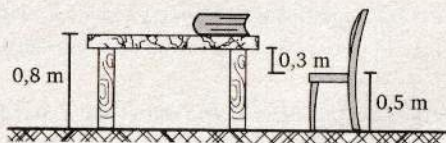
La energía potencial gravitatoria está asociada a la fuerza de la gravedad y depende de un nivel de referencia, donde se asume que la energía potencial gravitatoria vale cero. Podemos decir que es el trabajo que realiza la fuerza de la gravedad para llevar a un cuerpo desde la posición donde se encuentra hasta el nivel de referencia. Por ejemplo la energía potencial gravitatoria de un helicóptero es diferente respecto a tierra que respecto a la cima de una montaña. La energía potencial gravitatoria de un cuerpo puede encontrarse a partir de la ecuación:

$$E_{pg} = m g h$$

Donde la energía E_{pg} , se expresa en joule (J), la masa m , en kilogramos (kg), la altura h , en metros (m) y la aceleración de la gravedad (g) en m/s^2 .

Ejemplo: Un libro de 0,5 kg se encuentra sobre una mesa de 80 cm de altura y junto a ella una silla de 50 cm de altura. Hallar la energía potencial gravitatoria del libro respecto al piso y respecto a la silla.

Resolución:



Respecto al piso, la energía potencial es: $E_{pg} = mgh = (0,5 \text{ kg})(9,8 \text{ m/s}^2)(0,8 \text{ m}) = 3,92 \text{ J}$

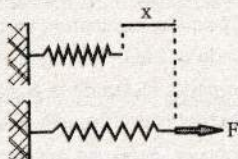
Con respecto a la silla su energía potencial es: $E_{pg} = mgh = (0,5 \text{ kg})(9,8 \text{ m/s}^2)(0,3 \text{ m}) = 1,47 \text{ J}$

ENERGÍA POTENCIAL ELÁSTICA (E_{pe})

La energía potencial elástica es energía potencial almacenada como consecuencia de la deformación de un objeto elástico, tal como el estiramiento de un resorte. Esta energía está asociada a la fuerza elástica y podríamos decir que es el trabajo que realiza la fuerza elástica en llevar al cuerpo hasta la posición donde el resorte no está deformado.

La energía potencial elástica almacenada por el resorte al ser estirado una longitud x es igual a:

$$E_{pe} = \frac{Kx^2}{2}$$



Donde, la energía E_{pe} se expresa en joule (J), la constante de elasticidad en (N/m) y la deformación " x " en metros (m)

Ejemplo: Calcule la energía potencial elástica que acumula un resorte de constante de elasticidad igual a 2 000 N/m, cuando es estirado 10 cm.

Resolución:

La energía que acumula un resorte es: $E_{pe} = \frac{Kx^2}{2}$

Según los datos: $K = 2\,000\text{ N/m}$; $x = 10\text{ cm} = 0,1\text{ m}$

Reemplazando los datos: $E_{pe} = \frac{(2\,000)(0,1)^2}{2}$

$$E_{pe} = 10\text{ J}$$

FUERZAS CONSERVATIVAS.- Una fuerza es conservativa cuando el trabajo que realiza sobre un cuerpo al trasladarlo de un punto a otro, es independiente de la trayectoria seguida. También podemos decir que una fuerza conservativa realiza un trabajo igual a cero cuando traslada a un cuerpo siguiendo una trayectoria cerrada. Son fuerzas conservativas, la fuerza de la gravedad, fuerza elástica, fuerza electrostática, entre otras.

FUERZAS NO CONSERVATIVAS.- Una fuerza es no conservativa cuando el trabajo que realiza sobre un cuerpo depende de la trayectoria. Una de las fuerzas no conservativas es la fuerza de rozamiento o fricción. Como el trabajo realizado depende de la trayectoria, a mayor longitud, mayor será el trabajo realizado.

TEOREMA DEL TRABAJO Y LA ENERGÍA MECÁNICA

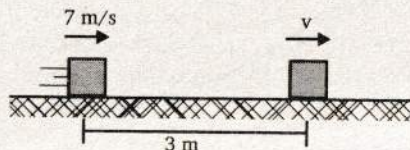
“El trabajo total realizado por todas las fuerzas no conservativas (W_{FNC}) que actúan sobre un cuerpo, se invierte en modificar su energía mecánica”

$$\Delta E_m = W_{FNC}$$

Donde: $\Delta E_m = E_{m(final)} - E_{m(inicial)}$

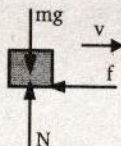
W_{FNC} = Trabajo realizado por las fuerzas no conservativas

Ejemplo: Un bloque es lanzado con una rapidez de 7 m/s. Si la fuerza de rozamiento entre el bloque y el piso es constante y magnitud 15 N, halle la velocidad del bloque al recorrer 3 m.



Resolución:

Hacemos el DCL del bloque:



Según el DCL del bloque, única no conservativa que actúa sobre el bloque es la fuerza de rozamiento:

$$E_{m(final)} - E_{m(inicial)} = W^f$$

$$E_{p(F)} + E_{c(F)} - E_{p(o)} - E_{c(o)} = W^f$$

Como el bloque se desplaza por un plano horizontal; entonces podemos decir que: $E_p(F) = E_p(o) = 0$

$$E_{c(F)} - E_{c(o)} = W^f$$

$$\frac{1}{2} m v_F^2 - \frac{1}{2} m v_o^2 = -fd$$

Reemplazando los datos:

$$\frac{1}{2} (2) v^2 - \frac{1}{2} (2) (7)^2 = -(15)(3)$$

$$v^2 - 49 = -45$$

$$v^2 = 49 - 45$$

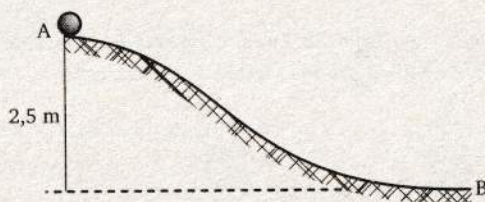
$$v = 2 \text{ m/s} \Rightarrow \vec{v} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} (\hat{i})$$

CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA

“Si el trabajo total realizado por todas las fuerzas no conservativas (W_{FNC}) que actúan sobre un cuerpo es nulo, la energía mecánica se mantiene constante”

Si se cumple que: $W_{FNC} = 0 \rightarrow E_{m(\text{inicial})} = E_{m(\text{final})}$

Ejemplo: Una pequeña esfera es soltada desde el punto A siguiendo la trayectoria lisa mostrada. Hallar la velocidad con que llega al punto B. ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

**Resolución:**

En todo el trayecto, sobre la esfera actúan dos fuerzas: la fuerza normal y la fuerza de la gravedad, de las cuales la fuerza de la gravedad es una fuerza conservativa mientras que la fuerza normal, no realiza trabajo; entonces se tiene que: $W_{FNC} = 0$

Luego se cumple que:

$$E_m(A) = E_m(B)$$

$$E_{c(A)} + E_{p(A)} = E_{c(B)} + E_{p(B)} \dots (I)$$

Como la esfera fue soltada en el punto A, su velocidad es cero; entonces: $E_{c(A)} = 0$

Si escogemos un nivel de referencia que pase por el punto B: $E_{p(B)} = 0$

Reemplazando en la ecuación (I): $E_{p(A)} = E_{c(B)}$

$$mgh = \frac{1}{2} mv^2$$

$$2gh = v^2$$

$$v = \sqrt{2gh}$$

Reemplazando los datos:

$$v = \sqrt{2(9,8)(2,5)}$$

$$v = 7 \text{ m/s}$$



PROBLEMAS RESUELTOS

- Hallar el trabajo mecánico realizado, en cada caso, por una fuerza de 15 N para desplazar a una partícula 2 m si forma un ángulo de: 0° ; 37° y 60° con el desplazamiento.
A) 18 J; 24 J y 15 J B) 30 J; 24 J y 15 J
C) 36 J; 24 J y 15 J
D) 36 J; 30 J y 24 J E) 30 J; 24 J y 10 J
- Hallar la fuerza aplicada sobre un cuerpo que realiza un trabajo mecánico de 5 000 J para desplazarlo 250 m. La fuerza es paralela al movimiento en todo momento.
A) 20 N B) 25 N C) 30 N
D) 40 N E) 50 N
- Hallar el trabajo realizado por una fuerza vertical de magnitud 40 N para elevar a un cuerpo con una velocidad constante de 2 m/s durante 8 s.
A) 80 J B) 160 J C) 240 J
D) 320 J E) 640 J
- Un señor levanta una maleta de 2,5 kg a 0,80 m del suelo y camina con ella 150 m hacia adelante. Indicar el trabajo necesario que realiza el brazo, al levantar la cartera y al desplazarse.
Considere: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.
A) 19,6 J; 0 J B) 19,6 J y 19,6 J
C) 19,6 J y 9,8 J
D) 9,8 J y 0 J E) 9,8 J y 9,8 J
- Hallar el peso de un cuerpo si, para elevarlo 3 m de altura, se realiza un trabajo mínimo de 750 J?
A) 750 N B) 500 N C) 300 N
D) 250 N E) 200 N
- Hallar el trabajo realizado por una fuerza horizontal de magnitud 30 N sobre un cuerpo de 49 N de peso, durante los primeros 5 s, si se sabe que el bloque estaba en reposo y su movimiento es horizontal.
A) 2 500 J B) 2 450 J C) 2 250 J
D) 2 000 J E) 1 750 J
- ¿A qué altura habrá sido elevado un cuerpo de 10 kg, por una fuerza de 245 N, si el trabajo neto realizado fue de 2 205 J? Considere: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.
A) 15 m B) 20 m C) 25 m
D) 30 m E) 45 m
- Un cuerpo cae libremente y tarda 0,7 s en tocar tierra. Si su peso es de 40 N, ¿qué trabajo será necesario realizar para levantarlo hasta el lugar desde donde cayó?
Considere: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.
A) 48 J B) 49 J C) 89 J
D) 96 J E) 98 J

9. Para subir a una caja de 250 kg de masa por un plano 30° de inclinación usamos una cuerda paralelo al plano, jalando con una fuerza de 2 000 N de magnitud desde la base del plano hasta lo más alto del mismo en 12 s. Hallar el trabajo realizado por dicha fuerza.

Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A) 432 kJ B) 416 kJ C) 400 kJ
D) 342 kJ E) 216 kJ
10. Dos personas jalan a un carro de 980 kg de masa, por una pista horizontal con dos sogas paralelas a la pista que forman un ángulo de 60° entre sí. Hallar el trabajo neto que realizan las personas en los primeros 4 segundos, si cada persona jala una fuerza de 350 N y 210 N respectivamente.

- A) 3 920 J B) 2 700 J C) 2 400 J
D) 1 960 J E) 1 890 J

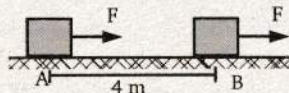
11. Hallar el trabajo mecánico realizado por un bombero que arrastra durante 5 s el cuerpo de una persona herida de 70 Kg, con un ángulo de 20° , en un pasillo en llamas cuya longitud es de 15 m. La fricción entre el herido y el piso es despreciable.

- A) 3 150 J B) 2 750 J C) 2 500 J
D) 1 750 J E) 1 575 J

12. Se desea saber la masa de una partícula en un laboratorio, si sobre ella se realiza un trabajo mecánico de 0,36 J en 0,4 s partiendo del reposo, al ser eyectada en un acelerador de longitud 120 m.

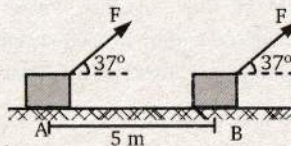
- A) $2 \cdot 10^{-8} \text{ Kg}$ B) $2 \cdot 10^{-7} \text{ kg}$
C) $2 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$
D) $4 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$ E) $4 \cdot 10^{-7} \text{ kg}$

13. Si el bloque es jalado por un fuerza F de magnitud 80 N durante 5 s desde el punto A hasta el punto B; hallar la potencia que desarrolla la fuerza F.



- A) 64 W B) 60 W C) 56 W
D) 48 W E) 32 W

14. Una persona desplaza al bloque un tramo de 5 m en 20 s, mediante una fuerza F de magnitud 50 N. Hallar la potencia que desarrolla la persona.



- A) 100 W B) 80 W C) 50 W
D) 20 W E) 10 W

15. Un cohete avanza con una velocidad constante de 20 m/s, venciendo la resistencia del aire de magnitud 50 N. Hallar la potencia que desarrollan los motores del cohete.

A) 1 kW B) 2 kW C) 3 kW
D) 5 kW E) 10 kW

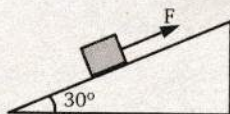
16. Un bloque de 5 kg es llevado por una fuerza horizontal sobre un piso horizontal con velocidad constante de 3 m/s. Si el coeficiente de rozamiento entre el bloque y el piso es 0,6; hallar la potencia que desarrolla la fuerza F.

A) 3 W B) 6 W C) 15 W
D) 30 W E) 90 W

17. Hallar la potencia que desarrolla una fuerza F, para desplazar a un bloque de 4 kg de masa por un plano liso de 30° de inclinación con una velocidad constante de 2,5 m/s.

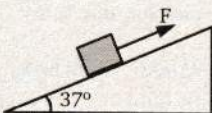
Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

A) 10 W
B) 15 W
C) 25 W
D) 50 W
E) 100 W



18. Una fuerza F es capaz de llevar al bloque de 5 kg de masa por el plano inclinado con velocidad constante de 3 m/s. Si el coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es 0,5; hallar la potencia que desarrolla la fuerza F. Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

A) 50 W
B) 100 W
C) 150 W
D) 200 W
E) 250 W



19. Un motor de 12 kW es capaz de levantar un bulto de 2 toneladas hasta una altura de 30 m, ¿cuál es el tiempo empleado?

Considere: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

A) 24,5 s B) 30 s C) 36 s
D) 49 s E) 98 s

20. Una grúa es capaz de levantar a un bloque de 100 N hasta una altura de 20 m en 10 s. Hallar la potencia que desarrolla la grúa para hacer esa labor. Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

A) 214 W B) 208 W C) 204 W
D) 196 W E) 189 W

21. Hallar la potencia desarrollada por el motor de un auto que tiene 3 000 Kg. de masa, para recorrer 300 m en 5 s partiendo del reposo.

A) 2 160 000 W B) 3 230 000 W
C) 4 320 000 W
D) 4 630 000 W E) 6 480 000 W

22. Hallar la potencia de una máquina que eleva 30 ladrillos de 500 g cada uno a una altura de 2 m desde el suelo en 1 minuto. Se considera que no hay cambio de velocidad al levantar los ladrillos. ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

A) 2,45 W B) 4,90 W C) 7,35 W
D) 9,80 W E) 19,60 W

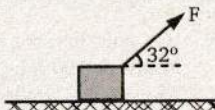
23. La potencia que necesita recibir un motor para elevar 400 kg de material de construcción hasta una altura de 45 m en 1 min, es de 14,7 kW; hallar el rendimiento del motor.

Considere: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

A) 20% B) 25% C) 30%
D) 35% E) 40%

24. Hallar el trabajo desarrollado por la fuerza F en los 2 primeros segundos, si logra desplazar al bloque de masa 20 kg con una aceleración constante de 1 m/s^2 , partiendo del reposo. Si se conoce que la fuerza de fricción es de 200 N, entre el piso y el bloque.

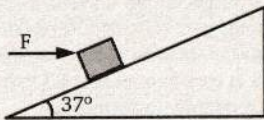
A) 400 J
B) - 400 J
C) 440 J
D) - 440 J
E) 880 J



25. Un bloque de 80 N se desplaza por un piso horizontal y por acción de una fuerza " F " de 50 N, paralela al piso sabiendo que el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y el piso es 0,2. Hallar el trabajo realizado por " F " en los 4 s iniciales, si partió del reposo. Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

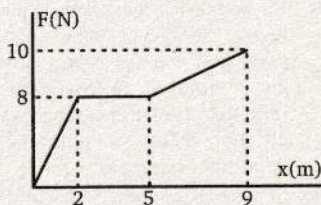
A) 1 700 J B) 1 800 J C) 2 700 J
D) 3 200 J E) 3 400 J

26. Mediante una fuerza horizontal " F " de magnitud 800 N, se desplaza a un bloque de 100 N de peso, a lo largo de un plano inclinado áspero. El coeficiente de rozamiento cinético entre el plano y el bloque es 0,5; si el bloque logra un desplazamiento de 5 m, hallar:
- el trabajo realizado por la fuerza F , en dicho desplazamiento.
 - el trabajo neto realizado sobre el bloque en el mismo tramo.



A) 3 200 J; 3 000 J B) 4 000 J; 3 000 J
C) 4 000 J; 1 500 J
D) 3 200 J; 1 500 J E) 2 500 J; 3 200 J

27. Una fuerza F actúa sobre una partícula en movimiento rectilíneo en la dirección y sentido de su velocidad. La magnitud de F varía con la posición x de la partícula de acuerdo al gráfico mostrado. Hallar el trabajo realizado por la fuerza F desde la posición $x = 1 \text{ m}$ hasta $x = 7 \text{ m}$.



A) 37 J B) 40 J C) 45 J
D) 47 J E) 54 J

28. El trabajo que realiza una fuerza para elevar a una masa de 800 g verticalmente hacia arriba hasta una altura de 2 m es de 80 J. ¿Con qué aceleración subió la masa, en m/s^2 ?

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 80 B) 60 C) 50
D) 40 E) 20

29. Sobre un plano horizontal liso un bloque de 3 kg se desplaza con una velocidad constante de 20 m/s. En un determinado instante se le aplica una fuerza constante de 12 N en sentido opuesto a su velocidad durante 10 segundos. Hallar el trabajo realizado por la fuerza durante los 10 segundos mencionados.

A) 40 J B) 80 J C) 100 J
D) 120 J E) Cero

30. Un bloque de 12 N de peso es levantado por una fuerza vertical que varía de acuerdo a la ley $F=4y+12$. Hallar el trabajo total realizado sobre el bloque desde la posición $y = 1$ m hasta la posición $y = 4$ m. La fuerza "F" se expresa en newton y la posición "y" en metros.

A) 66 J B) 60 J C) 36 J
D) 30 J E) 27 J

31. Un bloque de 5 kg es desplazado 5 m a lo largo de un plano que forma 37° con la horizontal por una fuerza "F" paralela al plano. Hallar el trabajo mínimo realizado por "F", sabiendo que el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y el plano es 0,75.

A) 294 J B) 100 J C) 164 J
D) 364 J E) 194

32. Un cuerpo de masa 10 kg se acelera uniformemente desde el reposo hasta adquirir una velocidad de 54 km/h en el instante $t=10$ s. ¿Qué trabajo se ha realizado sobre el cuerpo en los primeros 4 segundos de su movimiento y cuál fue la potencia media dicho intervalo de tiempo?

A) 120J ; 30W
B) 200J ; 50W
C) 180J ; 45W
D) 240J ; 60W
E) 210J ; 50W

33. Un automóvil de 4 toneladas baja por una cuesta, con el motor apagado, a la velocidad constante de 36 km/h. La pendiente de la cuesta es de 3 m por cada 100 m. ¿Qué potencia deberá tener el motor para poder subir la misma cuesta con la misma velocidad?

Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$

A) 6 kW B) 9 kW C) 12 kW
D) 18 kW E) 24 kW

34. El motor de un bote tiene una potencia de 60 HP y hace que se desplace a una velocidad constante de 144 km/h. Hallar la magnitud de la fuerza de resistencia que ofrece el agua al movimiento del bote.

Considere: 1 H.P = 746 W

A) 766 N B) 960 N C) 1000 N
D) 1119 N E) 1666 N

35. Se sabe que la fuerza de resistencia que ofrece el agua al desplazamiento de una lancha a motor es directamente proporcional a la velocidad. Si para mantener una velocidad de 26 km/h el motor desarrolla una potencia de 12 kW. ¿Qué potencia se requiere para mantener una velocidad de 52 km/h?

A) 6 kW B) 12 kW C) 18 kW
D) 24 kW E) 48 kW

36. Un motor eléctrico de eficiencia 75% requiere 24,5 kW para impulsar una bomba de 64% de rendimiento, la cual a su vez bombea agua hacia la azotea de un edificio de 40 m de altura. Hallar la cantidad de metros cúbicos de agua que sube por minuto.
- A) 1,2 B) 1,4 C) 1,6
D) 1,8 E) 2,4
37. La masa de un trineo es de 40 kg y de papá Noel que viaja sobre él es de 80 kg, el coeficiente de rozamiento entre el trineo y el hielo es de 0,25. El venado que jala el trineo corre con una velocidad constante de 5 m/s. Hallar la potencia que desarrolla el venado. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- A) 0,5 kW B) 1,0 kW C) 1,5 kW
D) 1,8 kW E) 2,0 kW
38. Un motor de 300 H.P acciona una grúa que levanta un cuerpo de 200 kg, si la eficiencia de la grúa es del 80% determine la velocidad constante con la cual sube el cuerpo.
- A) 37,30 m/s
B) 39,73 m/s
C) 40,73 m/s
D) 74,60 m/s
E) 75,35 m/s
39. Un insecto sube por un árbol hasta alcanzar 100 veces su altura. Si el insecto mide 0,8 cm y la masa es de 1,5 g. ¿Cuál es la energía del insecto al alcanzar su altura?
- Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$.
- A) 9 mJ B) 12 mJ C) 15 mJ
D) 20 mJ E) 24 mJ
40. Hallar la altura a la que debe encontrarse una persona de 60 kg para que su energía potencial sea igual a la de un ratón 100 g que se encuentra 75 m del suelo.
- A) 6,25 cm B) 10,0 cm C) 12,5 cm
D) 15,5 cm E) 16,5 cm
41. ¿A qué altura debe encontrarse una persona para que su energía potencial sea equivalente a la energía cinética que posee el mismo cuando corre a 28,8 km/h? Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$.
- A) 41,5 m B) 4,15 m C) 3,6 m
D) 3,2 m E) 6,4 m
42. Se lanza desde el suelo una pelota verticalmente hacia arriba alcanzan-do una máxima altura de 7 m. ¿A qué altura sobre el suelo sus energía potencial y cinética son iguales? Desprecie la fuerza de resistencia del aire.
- A) 6,0 m B) 5,0 m C) 4,0 m
D) 3,5 m E) 3,0 m

43. Una masa de 350 g inicialmente en reposo, desciende por un plano inclinado, sin rozamiento, que forma 45° con la horizontal. Hallar su energía cinética cuando a recorrido 12 m. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) $60\sqrt{2} \text{ J}$ B) 60 J C) $30\sqrt{2} \text{ J}$
D) 30 J E) $15\sqrt{2} \text{ J}$

44. Una masa de 3,5 kg inicialmente en reposo, desciende por un plano inclinado, que forma 53° con la horizontal. Si el coeficiente de rozamiento entre la masa y el plano es 0,6; hallar su energía cinética cuando a descendido verticalmente 4 m. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 63 J B) 66 J C) 67 J
D) 77 J E) 140 J

45. Un objeto de masa 2 kg cae desde una altura h. Hallar la variación de su energía cinética entre dos puntos que se ubican a 15 m y 10 m de altura, sabiendo que la resistencia del aire realiza un trabajo de -3 J.

Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

A) -100 J B) -97 J C) -93 J
D) -90 J E) -89 J

46. Un alpinista de 75 kg trepa 400 m por hora en ascensión vertical. ¿Qué energía potencial gravitatoria gana en una ascensión de dos horas?

Considere: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

A) 588 kJ B) 688 kJ C) 788 kJ
D) 294 kJ E) 344 kJ

47. Se lanza una piedra de 20 N de peso verticalmente hacia arriba desde el piso. Se observa que cuando está a 15 m del piso su velocidad es de 35 m/s hacia arriba. hallar su rapidez cuando está a 7,8 m acercándose al piso.

Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

A) 36 m/s B) 37 m/s C) 38 m/s
D) 39 m/s E) 41 m/s

48. Se lanza un bloque de 2,5 kg sobre una superficie horizontal con una velocidad de 4 m/s y se detiene después de recorrer 80 cm. Calcular el valor de la fuerza de rozamiento.

A) 4 N B) 5 N C) 16 N
D) 20 N E) 25 N

49. Una fuerza horizontal constante de 16 N empuja una caja de 6 kg, inicialmente en reposo, sobre una superficie horizontal pulida a lo largo de 3 m. Hallar su velocidad final.

A) 2 m/s B) 3 m/s C) 4 m/s
D) 6 m/s E) 8 m/s

50. Una vagoneta de 300 kg se mueve prácticamente sin fricción sobre unos rieles horizontales a 36 km/h. Hallar el trabajo necesario para duplicar su velocidad.

A) 30 kJ B) 45 kJ C) 60 kJ
D) 80 kJ E) 90 kJ

51. A un cuerpo de 10 kg de masa inicialmente en reposo se le aplica una fuerza vertical hacia arriba de 120 N para elevarlo verticalmente. Hallar su velocidad cuando el cuerpo alcanza una altura de 4m.

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 2 m/s B) 4 m/s C) 6 m/s
D) 8 m/s E) 16 m/s

52. Un bloque de 2 kg comprime 10 cm un resorte cuya constante es 800 N/m. Cuando se libera el resorte, impulsa al bloque por un plano horizontal y a continuación por un plano inclinado 30° , como se indica en la figura. El rozamiento es despreciable en ambos planos.

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$



¿Qué distancia asciende a lo largo de este plano

- A) 20 cm B) 30 cm C) 40 cm
D) 50 cm E) 60 cm
53. Una fuerza de 9 N que forma un ángulo de 30° con la horizontal arrastra un bloque de 6 kg de masa sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Hallar la velocidad (en m/s) del bloque después de recorrer los primeros 2 metros si partió del reposo.

- A) $3^{3/2}$ B) $3^{1/2}$ C) $3^{1/4}$
D) $3^{3/4}$ E) $3^{4/3}$

54. Una esfera metálica de 1 kg de masa se deja caer desde una altura de 10 m sobre arena mojada. La esfera se hunde 14 cm en la arena. Determinar la resistencia aplicada por la arena sobre la esfera.

Considere: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

- A) 309,2 N B) 502,3 N C) 609,8 N
D) 709,8 N E) 909,8 N

55. Se deja caer una pelota desde una altura de 2 m y rebota hasta 1,20 m. ¿Qué porcentaje de la energía mecánica se disipa en el bote?

- A) 20% B) 30% C) 40%
D) 60% E) 80%

56. Un proyectil de 30 g de masa alcanza un bloque de madera con una velocidad de 200 m/s. Hallar:

- a) la fuerza de resistencia que ofrece la madera a la penetración del proyectil, si éste logra penetrar en ella 8 cm.
b) la velocidad que tendría el proyectil después de atravesar una lámina de la misma madera de 2 cm de espesor.

- A) 7 500 N; 173,2 m/s
B) 2 500 N; 173,2 m/s
C) 7 500 N; 100 m/s
D) 2 500 N; 100 m/s
E) 750 N; 173,2 m/s

57. Una caja de 20 kg se encuentra en reposo en el suelo. Se desplaza la caja 2,5 m mediante una fuerza horizontal de 100 N. El coeficiente de rozamiento cinético entre la caja y el suelo es 0,32. Hallar la velocidad final de la caja.

Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$

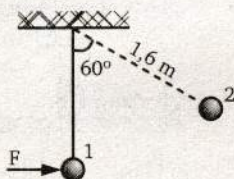
- A) 1 m/s B) 2 m/s C) 3 m/s
D) 5 m/s E) 6 m/s

58. Un pequeño bloque de 400 g de masa gira sobre una mesa horizontal, sujeto al extremo de una cuerda de 50 cm de longitud fija por el otro extremo. En un minuto, el bloque pasa de girar tres vueltas cada segundo a dos vueltas cada segundo. Hallar el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento, en ese minuto.

A) 0 B) $-\pi^2$ J C) $-2\pi^2$ J
D) $-3\pi^2$ J E) $-4\pi^2$ J

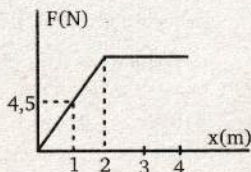
59. Si sobre la esfera de masa $m = 0,5$ kg se aplica una fuerza horizontal de magnitud $F = 20 \sqrt{3}$ N; hallar el trabajo (en joules) que realiza la fuerza F para llevar a la masa desde la posición (1) a la posición (2).

A) 24
B) 36
C) 48
D) 60
E) 80

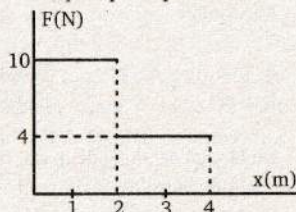


60. Un bloque se desplaza sobre una superficie lisa horizontal bajo la acción de una fuerza paralela al movimiento cuyo valor varía con x según la figura. Hallar el trabajo realizado por la fuerza F para llevar esta masa desde $x = 0$ hasta $x = 4$ m.

A) 54 J
B) 36 J
C) 27 J
D) 20 J
E) 18 J



61. Un bloque de 2 kg se mueve en una superficie plana y lisa con rapidez de 6 m/s. Si cuando pasa por la posición $x = 0$ se le aplica una fuerza en la dirección del movimiento, cuyo módulo varía según se muestra en el gráfico, hallar la velocidad del bloque cuando pase por la posición $x = 4$ m.



A) 1 m/s B) 2 m/s C) 4 m/s
D) 6 m/s E) 8 m/s

62. Se lanza un bloque sobre una mesa horizontal con una velocidad inicial de 3 m/s observándose que luego de desplazarse 2 m su velocidad se reduce a 1 m/s. Si la masa del bloque es de 2 kg, determine el trabajo de la fuerza de fricción en J.

A) -8 B) 5
C) 8
D) 9 E) faltan datos

63. La fuerza requerida para estirar un resorte varía de cero a 120 N cuando se le extiende desplazando un extremo 15 cm desde su posición no deformada. Hallar el trabajo realizado (en J) en estirar el resorte.

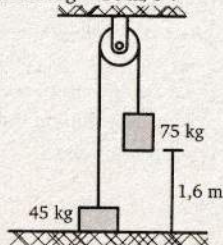
A) 6 J B) 8 J C) 9 J
D) 12 J E) 18 J

64. Un bloque inicia con velocidad nula la caída desde el punto más alto de un plano inclinado liso de 45° y 4 m de longitud. Al llegar a la base, continúa por un plano horizontal rugoso. El coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano horizontal es $\sqrt{2}/3$. ¿Qué distancia recorre sobre el plano horizontal?

A) 1 m B) 2 m C) 3 m
D) 6 m E) 8 m

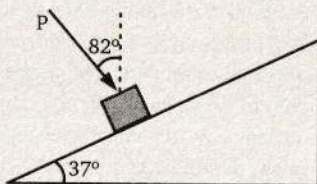
65. Un bloque de 75 kg de masa, iza una carga de ladrillos de 45 kg de masa. Pasa una cuerda por una polea y deja que su peso eleve la carga. Suponiendo que no hay fricción. Hallar la magnitud de la velocidad de los bloques cuando estos se cruzan.

Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$.



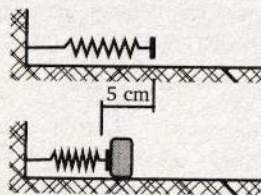
A) 1 m/s B) 2 m/s C) 3 m/s
D) 4 m/s E) 8 m/s

66. Un cuerpo de 100 N es subido por un plano inclinado 37° con la horizontal, por medio de una fuerza P que se aplica a 82° con la vertical. El coeficiente de rozamiento es de 0,5 y el cuerpo se mueve a velocidad constante. Hallar el trabajo realizado por la fuerza P en un tramo de 5 m.



A) 100 J B) 200 J C) 500 J
D) 800 J E) 1 000 J

67. Un resorte cuya constante es de 100 N/m se usa como disparador de un pequeño bloque de 10 g masa. El bloque se coloca en el resorte comprimido 5 cm. y se suelta en posición horizontal. Si la superficie es lisa, hallar la velocidad del bloque al abandonar el resorte.



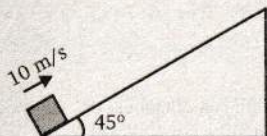
A) 1 m/s B) 2,5 m/s C) 5 m/s
D) 10 m/s E) 25 m/s

68. Un paquete de 5 kg de masa se arroja hacia abajo con una velocidad de 2 m/s por un plano de 37° de inclinación, respecto a la horizontal. Si el coeficiente cinético de rozamiento es de 0,8 hallar la distancia horizontal que recorre el paquete hasta llegar al reposo.

Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

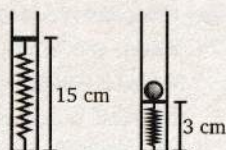
A) 5 m B) 4 m C) 3 m
D) 2 m E) 1 m

69. Una caja que pesa 50 N, se lanza hacia arriba por un plano inclinado, con una velocidad de 10 m/s, si el coeficiente de rozamiento es de 0,25; hallar la altura en la cual la caja llega al reposo. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

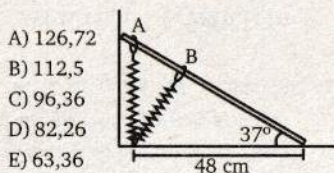


- A) 6 m B) 5 m C) 4 m
D) 3 m E) 2 m
70. Una persona en el centro de un pantano ($x = 0$) en su esfuerzo por salir debe ejercer una fuerza en la dirección x , dada por $F = 1000 - 50x$, la cual se anula cuando abandona el pantano. ¿Qué trabajo (en kJ) tiene que efectuar para salir del pantano?
- A) 8 B) 10 C) 20
D) 11 E) 12
71. Un resorte cuya constante es de 4,25 N/cm, se utiliza para lanzar una pelota que tiene una masa de 50 g. Si la longitud natural del resorte es de 15 cm y se comprime hasta que alcanza una longitud de 3 cm, colocándose la pelota en esa posición y luego se dispara verticalmente hacia arriba. Hallar la altura máxima que alcanza la pelota respecto al resorte sin deformar. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 6 m
B) 5 m
C) 4,5 m
D) 3 m
E) 6,12 m



72. Un resorte de longitud natural 50 cm y constante $K = 5000 \text{ N/m}$ está unido a un aro que se desliza sobre una varilla como se muestra en la figura. Hallar el trabajo realizado (en J) por la fuerza elástica, cuando el aro va desde A hasta B. Despreciar el rozamiento.



- A) 126,72
B) 112,5
C) 96,36
D) 82,26
E) 63,36
73. Un tanque con capacidad de 2 000 litros está colocado a 6 m de altura, encima de una cisterna. Una bomba que funciona durante 20 minutos hace subir verticalmente el agua, llenando completamente el tanque en dicho tiempo. ¿Cuál fue la potencia desarrollada por el motor de la bomba?
- A) 25 W B) 20 W C) 50 W
D) 75 W E) 98 W
74. Un ascensor absorbe una potencia de 250 H.P y levanta un bloque con velocidad constante de $400 \hat{j} \text{ cm/s}$. Determine el peso del bloque que levanta, si la eficiencia del ascensor es del 80%. (1 H.P. = 746 W)

- A) 3,7 kN B) 0,37 kN C) 1,85 kN
D) 37,3 kN E) 18,5 kN

75. Un automóvil de 1 000 kg baja por una cuesta, con el motor apagado con velocidad constante de 54 j km/h. La pendiente de la cuesta es igual a 4 m por cada 100 m de recorrido. ¿Qué potencia deberá tener el motor del automóvil para poder subir una cuesta de igual pendiente con la misma velocidad?

A) 9,8 kW B) 13,6 kW
C) 19,6 kW
D) 11,8 kW E) 11,76 kW

76. El motor de un bote tiene una potencia de 5 kW y una eficiencia del 60%. Si la velocidad constante del bote es de 2,5 m/s. ¿Cuál es la fuerza de resistencia del agua que se opone al movimiento del bote?

A) 2 kN B) 1,8 kN C) 1,3 kN
D) 1,1 kN E) 1,2 kN

77. Un automóvil de una tonelada se mueve sobre una pista horizontal rugosa a 90 j km/h con velocidad constante. La fuerza de rozamiento es la quinta parte del peso del auto. Hallar la potencia entregada por la gasolina en los cilindros del motor, si su eficiencia en la transmisión es del 70%. ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

A) 60 kW B) 70 kW C) 75 kW
D) 80 kW E) 90 kW

78. Hallar la masa de una gran caja que una máquina de 27 H.P. jala con una constante de 18 m/s sobre un piso horizontal, si el coeficiente de rozamiento cinético entre la caja y el iso es de 0,2. (1 H.P. = 746 W)

A) 559,5 kg B) 549,5 kg C) 259 kg
D) 859 kg E) 659,5 kg

79. Hallar la eficiencia de una máquina; sabiendo que la potencia perdida equivale al 25% de la potencia útil.

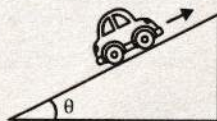
A) 40% B) 80% C) 60%
D) 70% E) 50%

80. Para cubrir un desnivel de 6 m de altura se emplea una escalera mecánica la cual transporta 700 personas en cada hora. Hallar la potencia necesaria para impulsar la escalera considerando que el peso promedio por persona es 750 N

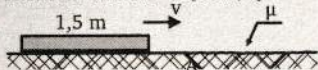
A) 4 750 W B) 875 W C) 950 W
D) 975 W E) 1 075 W

81. El auto de la figura se desliza 35 m mínimo antes de detenerse cuando aplica los frenos. ¿Qué distancia (en metros) se deslizará si su velocidad fuera el doble?

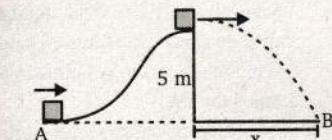
A) 140
B) 150
C) 160
D) 170
E) 180



82. La barra homogénea de 2 kg y de 1,5 m de longitud desliza sobre una superficie horizontal lisa con una rapidez v , pero, a partir del punto (A), se vuelve rugosa ($\mu = 0,3$). La barra ingresa 1 m de su longitud antes de detenerse sobre la zona rugosa. Hallar el valor de " v " (en m/s).



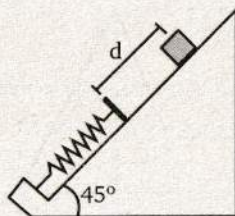
- A) 1 B) 2 C) $2\sqrt{2}$
D) $\sqrt{2}$ E) 4
83. Un bloque se desliza sobre una superficie lisa en la forma mostrada en la figura. Si en el punto A su rapidez es de 10 m/s, calcular la distancia horizontal x , en metros, que recorre el bloque al caer en el punto B. ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)



84. Se deja caer una piedra de 2 kg de masa, bajo la acción de la gravedad ($g = 10 \text{ m/s}^2$) desde una altura de 20 m. Si debido a la resistencia del aire se disipan 10 J por cada metro que recorre la piedra, halle la energía mecánica respecto del piso (en J) de ésta en el instante que su energía cinética es igual a 0,5 veces su energía potencial.

- A) 350 B) 300 C) 250
D) 200 E) 150

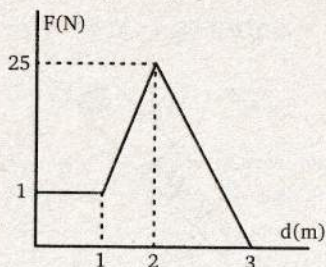
85. Un bloque de 10 g de masa se desliza partiendo del reposo, sobre una superficie sin fricción inclinada 45° respecto al plano horizontal, como se muestra en la figura. Durante su caída, el bloque comprime 10 cm a un resorte cuya constante elástica es de 100 N.m^{-1} . Calcule cuál fue aproximadamente la distancia inicial d en metros que separaba al bloque del resorte. ($g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$)



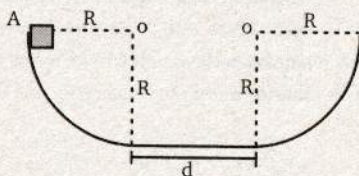
- A) 7,1 B) 13,4 C) 10,9
D) 16,9 E) 11,8
86. Un cuerpo comienza a caer desde el reposo por acción de la gravedad. Cuando está a una altura H sobre el suelo se verifica que su energía cinética es igual a su energía potencial, la velocidad del cuerpo en este punto es v_0 ; el cuerpo sigue bajando y llega a una altura sobre el suelo igual a $H/2$, en este instante determine la rapidez del cuerpo en función de v_0 .

- A) $\frac{\sqrt{2}}{3}v_0$ B) $\frac{\sqrt{3}}{2}v_0$ C) $\frac{2}{3}v_0$
D) $\frac{3}{2}v_0$ E) $3v_0$

87. La resultante de las fuerzas que actúan sobre una partícula en movimiento rectilíneo es F y tiene la dirección y el sentido de su velocidad. La variación de F con la posición d de la partícula se muestra en la figura. Si se sabe que la partícula tenía una energía cinética de $7,5 \text{ J}$ al pasar por $d = 0$ ¿cuál será su energía cinética (en J) al llegar a la posición $d = 3 \text{ m}$

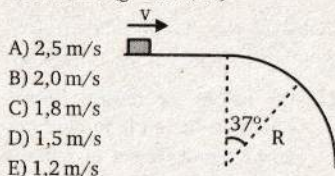


- A) 10 B) 20 C) 34
D) 40 E) 50
88. En la figura mostrada las superficies curvas son lisas y tienen radio $R = 5 \text{ m}$. Si la superficie horizontal tiene coeficiente de fricción es $0,25$ y 2 m de longitud. ¿Cuántas veces será recorrido d , por el bloque "M" que es soltado desde "A"?



- A) 1 B) 8 C) 10
D) 15 E) 12

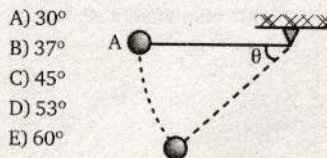
89. Una moneda se desliza sobre un tramo horizontal pulido. Luego entra en un tramo cilíndrico convexo de radio $R = 1 \text{ m}$. La moneda pierde contacto con la superficie cilíndrica a un ángulo de 37° con respecto a la vertical medido desde el vértice del cilindro. Calcule la rapidez con que se desplazaba la moneda en el tramo horizontal. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) $2,5 \text{ m/s}$
B) $2,0 \text{ m/s}$
C) $1,8 \text{ m/s}$
D) $1,5 \text{ m/s}$
E) $1,2 \text{ m/s}$
90. En un edificio se requiere elevar agua hasta una altura de 10 m , para ello se usa una bomba de agua cuya eficiencia es 40% , si la bomba es capaz de elevar 600 litros de agua en un minuto. Calcule la potencia de la bomba (en kW):

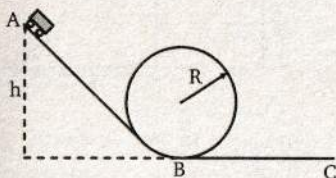
- A) 1 B) 2 C) $2,5$
D) 6 E) 60

91. Una pequeña esfera atada a una cuerda de longitud L , es soltada de la posición mostrada en la figura. Hallar el valor del ángulo que forma la cuerda con la horizontal cuando el módulo de la tensión en la cuerda es los $3/5$ de su valor máximo.



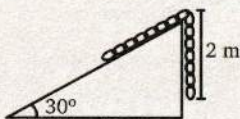
- A) 30°
B) 37°
C) 45°
D) 53°
E) 60°

92. En un parque de diversiones un carro de masa $m = 100 \text{ kg}$ se desliza (sin fricción) por una rampa desde una altura h , ingresando a un loop de radio $R = 3 \text{ m}$. La altura h es la mínima que se requiere para que el carro no se salga de la vía. Saliendo del loop el carro ingresa a la región de frenado, en un trayecto BC, donde el coeficiente de rozamiento cinético es 0,75. ¿A qué distancia de B se detiene el carro?



- A) 2,5 m B) 5 m C) 7,5 m
D) 10 m E) 20 m
93. Una cadena homogénea de 4 m de longitud y 10 kg de masa, se encuentra inicialmente en la forma como muestra la figura. Hallar la velocidad de la cadena cuando el último eslabón abandona el plano inclinado. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 2 m/s
B) 3 m/s
C) 4 m/s
D) 5 m/s
E) 8 m/s



94. Una cuerda de 20 m de longitud pasa por una polea. en el instante inicial la cuerda cuelga simétricamente y está en reposo. Mediante un pequeño impulso la cuerda empieza a caer por la polea. Hallar la rapidez de la cuerda cuando abandona la polea de radio despreciable. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 2,5 m/s B) 4 m/s C) 5 m/s
D) 10 m/s E) 20 m/s

95. En una canal de 2 m de profundidad y 5 m de ancho fluye el agua con una rapidez media de 10 cm/s. Hallar en C.V. la potencia de la corriente del agua.

1 C.V. = 735 watts

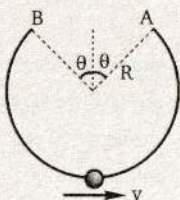
- A) 6,8 B) 5,8 C) 4,8
D) 3,4 E) 2,8

96. Hallar el trabajo neto realizado sobre una partícula de 0,2 kg de masa ensartada en un alambre rígido al pasar del punto A ($3\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$) m al punto B ($6\hat{i} + 4\hat{j} + 2\hat{k}$) m, mediante una fuerza $\vec{F} = (\hat{i} + 4\hat{j} + 3\hat{k}) \text{ N}$. (considerar : $\vec{g} = 10\hat{j} \text{ N/kg}$),

- A) 4 J B) 7 J C) 10 J
D) 14 J E) 18 J

97. Se tiene un alambre doblado en forma de un arco de radio $R=2,7$ m. Una cuenta de vidrio se puede deslizar por alambre sin fricción. En el momento inicial se encuentra en el punto más bajo, hallar la velocidad horizontal se le debe comunicar a la cuenta para que deslizando por el alambre salga por el extremo A y luego volver a ingresar por el extremo B. Considere que:

$$\cos \theta = 1/6; g = 10 \text{ m/s}^2$$



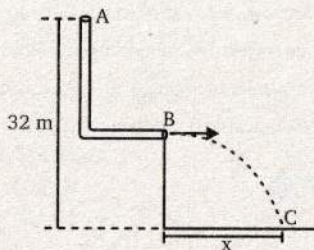
- A) 5 m/s B) 7 m/s C) 8 m/s
D) 10 m/s E) 15 m/s

98. Suponiendo que un automóvil de 750 kg de peso necesite una potencia de 20 CV para mantener una velocidad constante de $60 \hat{e}$ km/h por una carretera horizontal, hallar la potencia necesaria para que el automóvil suba a 60 km/h una pendiente del 10 %, es decir 10 m de ascenso por cada 100 m de recorrido. Suponer que las resistencias por rozamiento son las mismas en ambos casos. (1 C.V. = 735 watts)

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

- A) 25 C.V. B) 27 C.V. C) 30 C.V.
D) 37 C.V. E) 45 C.V.

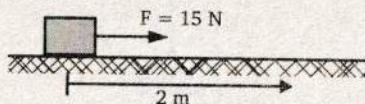
99. En la figura mostrada, desde A se suelta una bolita de masa m que se desliza por un tubo liso, del cual sale por el extremo B, ¿qué ángulo forma la velocidad de la esfera con el piso al llegar al punto C, si x es el máximo alcance? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 30° B) 37° C) 45°
D) 53° E) 60°

100. Una barra de 1 m de largo y de masa despreciable puede girar sin fricción en torno a su centro en un plano vertical. Inicialmente la barra se encuentra en reposo, en posición horizontal y en sus extremos se encuentran unidas masas $m_1 = 3$ kg y $m_2 = 2$ kg. Si se suelta la barra desde la posición horizontal, hallar la rapidez con que una de las masas pasa por la posición más baja.

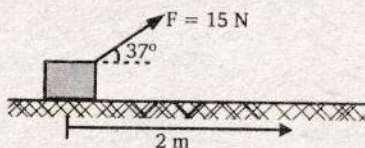
- A) 3,6 m/s B) 2,8 m/s C) 2,1 m/s
D) 1,7 m/s E) 1,4 m/s

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**Resolución 1:**1er CASO: $\theta = 0^\circ$ 

$$W^F = +FD$$

$$W^F = +(15)(2)$$

$$W^F = +30 \text{ J}$$

2do CASO: $\theta = 37^\circ$ 

$$W^F = +FD \cos 37^\circ$$

$$W^F = +(15)(2)(0,8)$$

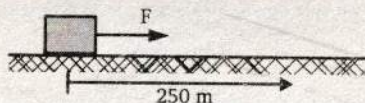
$$W^F = +24 \text{ J}$$

3er CASO: $\theta = 60^\circ$

$$W^F = +FD \cos 60^\circ$$

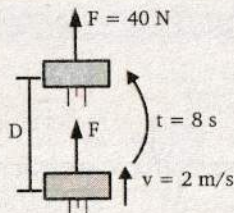
$$W^F = +(15)(2)(0,5)$$

$$\therefore W^F = +15 \text{ J}$$

Rpta.: B**Resolución 2:**Datos del problema: $W^F = 5\,000 \text{ J}$; $D = 250 \text{ m}$ Como la fuerza siempre es paralela al movimiento: $\theta = 0^\circ$ El trabajo realizado por la fuerza F es: $W^F = +FD$ Reemplazando los datos: $5\,000 = +F(250)$

$$\therefore F = 20 \text{ m}$$

Rpta.: A

Resolución 3:

El trabajo realizado por la fuerza F es: $W^F = +FD \dots (I)$

Como el bloque sube con velocidad constante, el desplazamiento es: $D = vt$

Reemplazando los datos: $D = (2)(8) \quad D = 16 \text{ m}$

Reemplazando el valor hallado en la ecuación (I):

$$W^F = +(40)(16)$$

$$\therefore W^F = 640 \text{ J}$$

Rpta.: E

Resolución 4:

Datos del problema: $m = 2,5 \text{ kg}$

1er CASO: El señor levanta la maleta con una fuerza igual a su peso: $F = mg$



La fuerza aplicada es paralela al movimiento

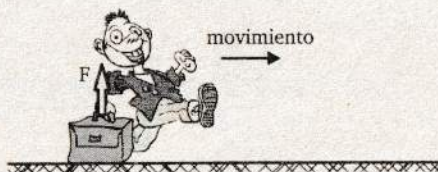
El trabajo que realiza el señor es: $W = FD$

$$W = mgD$$

Reemplazando los datos: $W = (2,5)(9,8)(0,8)$

$$W = 19,6 \text{ J}$$

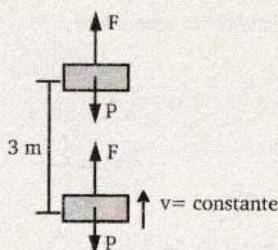
2do CASO: El señor se desplaza horizontalmente con la maleta



Como la fuerza aplicada es perpendicular al movimiento, el trabajo realizado por el señor es nulo: $\therefore W = 0$

Rpta.: A

Resolución 5:



Dato: $W_{\text{mínimo}} = 750 \text{ J}$

El trabajo realizado por la fuerza F es mínimo cuando la fuerza F es mínima.

$$W_{\text{mínimo}} = F_{\text{mínima}} D \dots (I)$$

Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma F = ma$

Del DCL del bloque: $F - P = ma$

$$F = P + ma$$

El valor de F es mínimo cuando el valor de la aceleración es cero: $a = 0$

Entonces se tiene que: $F_{\text{mínima}} = P$

Reemplazando en la ecuación (I): $W_{\text{mínimo}} = P D$

Reemplazando los datos: $750 = P (3)$

$$\therefore P = 250 \text{ N}$$

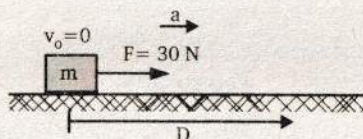
Rpta.: D

Resolución 6:

Datos del problema: $P = 49 \text{ N}$ $m = 5 \text{ kg}$

$$t = 5 \text{ s}$$

El trabajo realizado por la fuerza F es: $W^F = F D \dots (I)$



Hallamos la aceleración aplicando la 2da ley de Newton: $F = ma$

$$30 = 5 \cdot a \quad a = 6 \text{ m/s}^2$$

Hallamos el desplazamiento, usando la ecuación: $D = v_o t + \frac{1}{2} a t^2$

Reemplazando los datos: $D = 0 + \frac{1}{2} (6) (5)^2$ $D = 75 \text{ m}$

Reemplazando en la ecuación (I):

$$W^F = (30)(75)$$

$$\therefore W^F = 2250 \text{ J}$$

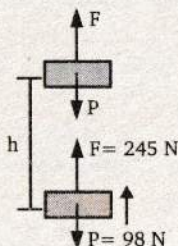
Rpta.: C

Resolución 7:

Dato del problema: $m = 10 \text{ kg}$

$$P = mg = (10)(9,8) = 98 \text{ N}$$

$$W_{\text{NETO}} = 2205 \text{ J}$$



El trabajo neto realizado sobre el bloque es: $W_{\text{NETO}} = F_R D \dots (I)$

donde, F_R es la fuerza resultante: $F_R = F - P$

Reemplazando en la ecuación (I): $W_{\text{NETO}} = (F - P) h$

Reemplazando los datos del problema:

$$2205 = (245 - 98) h$$

$$2205 = 147 h$$

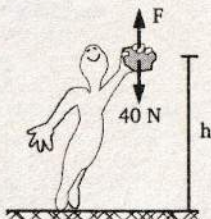
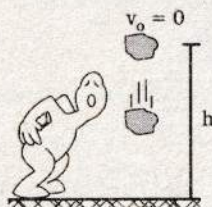
$$\therefore h = 15 \text{ m}$$

Rpta.: A

Resolución 8:

Datos del problema: $t = 0,7 \text{ s}$

$$P = mg = 40 \text{ N}$$



La magnitud de la fuerza necesaria para elevar al cuerpo es igual al peso del cuerpo; entonces: $F = 40 \text{ N}$

El trabajo necesario para elevar al cuerpo es: $W^F = Fh \dots (I)$

Para Halle la altura desde donde cayó, usamos la ecuación: $h = v_o t + gt^2$

Reemplazando los datos: $h = 0 + (9,8)(0,7)^2$
 $h = 2,4 \text{ m}$

Reemplazando en la ecuación (I):

$$W^F = (40)(2,4)$$

$$\therefore W^F = 96 \text{ J}$$

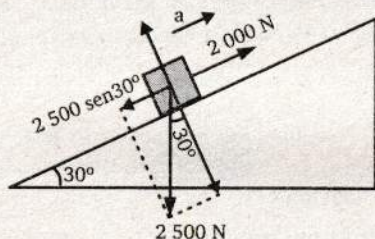
Rpta.: D

Resolución 9:

Datos del problema: $m = 250 \text{ kg}$
 $t = 12 \text{ s}$

El trabajo realizado por la fuerza de $F = 2000 \text{ N}$, es: $W^F = FD \dots (I)$

Para Halle la distancia recorrida, hallemos su aceleración.



Aplicamos la 2da ley de Newton: $\Sigma F = ma$

$$2000 - 2500 \sin 30^\circ = 250 \cdot a$$

$$2000 - 2500(0,5) = 250 a$$

$$2000 - 1250 = 250 a$$

$$750 = 250 a \quad a = 3 \text{ m/s}^2$$

Para Halle la distancia, usemos la ecuación: $D = v_o t + \frac{1}{2} at^2$

Reemplazando los datos: $D = 0 + \frac{1}{2} (3)(12)^2$ $D = 216 \text{ m}$

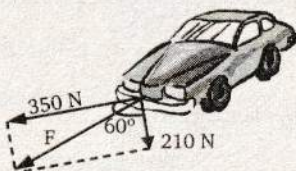
Reemplazando en la ecuación (I): $W^F = (2000)(216) = 432\,000 \text{ J}$

$$\therefore W^F = 432 \text{ kJ}$$

Rpta.: A

Resolución 10: Datos del problema: $m = 980 \text{ kg}$

$$t = 4 \text{ s}$$

El trabajo realizado por las dos personas, es: $W_{\text{TOTAL}} = FD \dots (I)$ Donde, F , es la fuerza resultante de las dos fuerzas que aplican las personas.De la figura obtenemos: $F = \sqrt{350^2 + 210^2 + 2(350)(210)\cos 60^\circ}$ Efectuando las operaciones: $F = 490 \text{ N}$ Hallemos la aceleración del carro, usando la ecuación: $\Sigma F = ma$

$$F = ma$$

$$490 = 980 \cdot a \quad a = 0,5 \text{ m/s}^2$$

Hallemos la distancia recorrida en 4 s, usando la ecuación: $D = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ Reemplazando datos: $D = 0 + (0,5)(4)^2 \quad D = 4 \text{ m}$

Reemplazando en la ecuación (I):

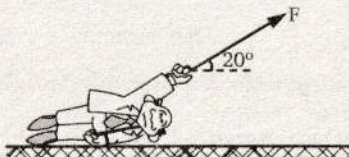
$$W_{\text{TOTAL}} = (490)(4)$$

$$\therefore W_{\text{TOTAL}} = 1960 \text{ J}$$

Rpta.: A**Resolución 11:** Datos del problema: $m = 70 \text{ kg}$

$$t = 5 \text{ s}$$

$$D = 15 \text{ m}$$

El trabajo realizado por el bombero es: $W^F = FD \cos 20^\circ \dots (I)$ 

Hallemos la aceleración con que es arrastrado el herido, con la ecuación:

$$D = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$15 = 0 + \frac{1}{2} a (5)^2 \quad a = 1,2 \text{ m/s}^2$$

Aplicamos la 2da ley de Newton: $\Sigma F = m a$

De la figura, obtenemos: $F \cos 20^\circ = m a$

Reemplazando datos: $F \cos 20^\circ = (70)(1,2)$

$$F \cos 20^\circ = 105 \text{ N}$$

Reemplazando en la ecuación (I):

$$W^F = (105)(15)$$

$$\therefore W^F = 1575 \text{ J}$$

Rpta.: E

Resolución 12:

Datos del problema: $W = 0,36 \text{ J}$

$$v_o = 0$$

$$t = 0,4 \text{ s}$$

$$D = 120 \text{ m}$$

El trabajo realizado sobre la partícula es: $W = F D$

Donde, la fuerza F es igual a: $F = m a$

$$W = m a D \dots (I)$$

Asumimos que la partícula es eyectada con aceleración constante. Entonces hallemos su valor con la ecuación:

$$D = v_o t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$\text{Reemplazando datos: } 120 = 0 + \frac{1}{2} a (0,4)^2 \quad a = 1500 \text{ m/s}^2$$

Reemplazando en la ecuación (I):

$$0,36 = m (1500)(120)$$

$$\therefore m = 2 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$$

Rpta.: C

Resolución 13:

Datos del problema: $F = 80 \text{ N}$

$$t = 5 \text{ s}$$

$$D = 4 \text{ m}$$

La potencia que desarrolla la fuerza F es: $P = \frac{W}{t} = \frac{F D}{t}$

$$\text{Reemplazando los datos: } P = \frac{(80)(4)}{5}$$

$$\therefore P = 64 \text{ W}$$

Rpta.: A

Resolución 14: Datos del problema: $F = 50 \text{ N}$
 $D = 5 \text{ m}$
 $t = 20 \text{ s}$

El trabajo realizado por la fuerza F es: $W^F = FD \cos 37^\circ$

La potencia que desarrolla es: $P = \frac{W^F}{t}$

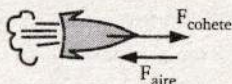
$$P = \frac{FD \cos 37^\circ}{t}$$

Reemplazamos los datos: $P = \frac{(50)(5)(0,8)}{20}$

$$\therefore P = 10 \text{ W}$$

Rpta.: E

Resolución 15: Datos del problema: $v = 20 \text{ m/s}$
 $F_{\text{aire}} = 50 \text{ N}$



Aplicando la 2da ley de Newton: $\Sigma F = ma$

$$F_{\text{cohetete}} - F_{\text{aire}} = ma$$

Como el cohete viaja con velocidad constante: $a = 0$

$$F_{\text{cohetete}} - F_{\text{aire}} = 0$$

$$F_{\text{cohetete}} = F_{\text{aire}} = 50 \text{ N}$$

La potencia que desarrolla el cohete es igual a: $P = \frac{W}{t}$

$$P = \frac{F_{\text{cohetete}} \cdot D}{t} = \frac{F_{\text{aire}} \cdot D}{t} \quad \curvearrowright v$$

$$P = Fv$$

Reemplazando los datos: $P = (50)(20)$

$$P = 1000 \text{ W}$$

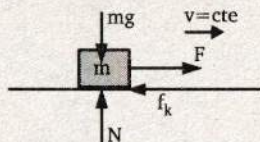
$$\therefore P = 1 \text{ kW}$$

Rpta.: A

Resolución 16: Datos del problema: $m = 5 \text{ kg}$

$$v = 3 \text{ m/s}$$

$$\mu = 0,6$$



Aplicando la 2da ley de Newton: $\Sigma F = ma$

Como la velocidad es constante: $a = 0$

De la figura, obtenemos: $F - f_k = 0$

$$F = f_k = \mu N$$

$$F = \mu mg$$

La potencia desarrollada es: $P = Fv$

$$P = \mu mg v$$

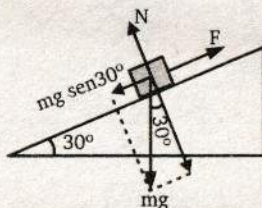
Reemplazamos los datos: $P = (0,6)(5)(10)(3)$

$$\therefore P = 90 \text{ W}$$

Rpta.: E

Resolución 17: Datos del problema: $m = 4 \text{ kg}$

$$v = 2,5 \text{ m/s}$$



Aplicando la 2da ley de Newton: $\Sigma F = ma$

Como la velocidad es constante: $a = 0$

De la figura, obtenemos: $F - mg \text{ sen } 30^\circ = 0$

$$F = mg \text{ sen } 30^\circ$$

La potencia desarrollada es: $P = Fv$

$$P = (mg \text{ sen } 30^\circ)(v)$$

Reemplazando los datos: $P = (4)(10)(0,5)(2,5)$

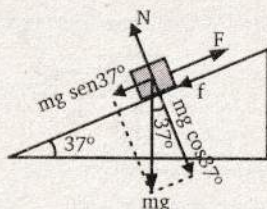
$$\therefore P = 50 \text{ W}$$

Rpta.: D

Resolución 18: Datos del problema: $m = 5 \text{ Kg}$

$$v = 3 \text{ m/s}$$

$$\mu = 0,5$$



Aplicando la 2da ley de Newton: $\Sigma F = ma$

Como la velocidad es constante: $a = 0$

De la figura, obtenemos: $F - mg \text{ sen } 37^\circ - f_k = 0$

$$F = mg \text{ sen } 37^\circ + f_k$$

$$F = mg \text{ sen } 37^\circ + \mu N$$

$$F = mg \text{ sen } 37^\circ + \mu (mg \cos 37^\circ)$$

Reemplazando los datos: $F = (5)(10)(0,6) + (0,5)(5)(10)(0,8)$

$$F = 50 \text{ N}$$

La potencia desarrollada por la fuerza F , es: $P = F v$

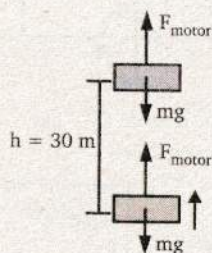
Reemplazando los datos: $P = (50)(3)$

$$\therefore P = 150 \text{ W}$$

Rpta.: C

Resolución 19: Datos del problema: $m = 2000 \text{ kg}$

$$P_{\text{motor}} = 12 \text{ kW}$$



$$\text{La potencia desarrollada por el motor es: } P_{\text{motor}} = \frac{W_{\text{motor}}}{t} = \frac{F_{\text{motor}} h}{t} \dots (I)$$

La fuerza necesaria que debe aplicar el motor para levantar al bulto es:

$$F_{\text{motor}} = mg$$

Reemplazando en la ecuación (I):

$$P_{\text{motor}} = \frac{mg h}{t}$$

Despejando el tiempo: $t = \frac{mg h}{P_{\text{motor}}}$

$$\text{Reemplazando los datos: } t = \frac{(2\,000)(9,8)(30)}{12\,000}$$

$$\therefore t = 49 \text{ s}$$

Rpta.: D

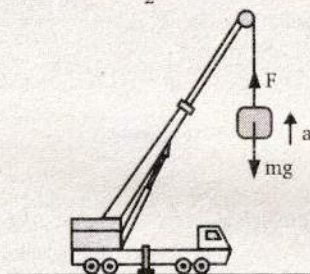
Resolución 20:

Datos del problema: $m = 10 \text{ kg}$
 $h = D = 20 \text{ m}$
 $t = 10 \text{ s}$

Hallems la aceleración con que es elevado el bloque, usando la ecuación:

$$D = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$20 = 0 + \frac{1}{2} a (10)^2 \quad a = 0,4 \text{ m/s}^2$$



Aplicando la 2da ley de Newton: $\Sigma F = ma$

$$F - mg = ma$$

$$F = mg + ma$$

Reemplazando los datos: $F = (10)(10) + (10)(0,4)$

$$F = 104 \text{ N}$$

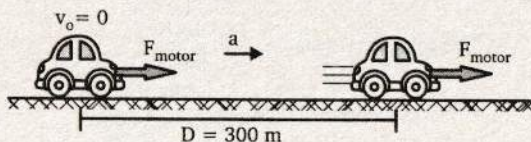
La potencia que desarrolla la grúa es: $P_{\text{grúa}} = \frac{W_{\text{grúa}}}{t} = \frac{F D}{t}$

$$\text{Reemplazando los datos: } P_{\text{grúa}} = \frac{(104)(20)}{10}$$

$$\therefore P_{\text{grúa}} = 208 \text{ W}$$

Rpta.: B

Resolución 21: Datos del problema: $m = 3\,000\text{ kg}$
 $t = 5\text{ s}$



Halleemos la aceleración del carro, usando la ecuación: $D = v_o t + \frac{1}{2} a t^2$

$$\text{Reemplazando los datos: } 300 = 0 + \frac{1}{2} a (5)^2$$

$$a = 24\text{ m/s}^2$$

Aplicando la 2da ley de Newton: $\Sigma F = ma$

$$F_{\text{motor}} = ma$$

Reemplazando los datos: $F_{\text{motor}} = (3\,000)(24)$

$$F_{\text{motor}} = 72\,000\text{ N}$$

La potencia que desarrolla el motor del auto es: $P_{\text{motor}} = \frac{W_{\text{motor}}}{t} = \frac{F_{\text{motor}} D}{t}$

$$\text{Reemplazando los datos: } P_{\text{motor}} = \frac{(72\,000)(300)}{5}$$

$$\therefore P_{\text{motor}} = 4\,320\,000\text{ W}$$

Rpta.: C

Resolución 22: Datos del problema: $m = 500\text{ g} = 0,5\text{ kg}$
 Número de ladrillos = 30
 Masa total = $M = (0,5)(30) = 15\text{ kg}$
 $t = 1\text{ min} = 60\text{ s}$



Aplicando la 2da ley de Newton: $\Sigma F = ma$

Como no hay cambio de velocidad: $a = 0$

$$F - Mg = 0$$

$$F = Mg$$

La potencia que desarrolla el motor del auto es: $P_{\text{máquina}} = \frac{W}{t} = \frac{F D}{t}$

$$P_{\text{máquina}} = \frac{Mg h}{t}$$

Reemplazando los datos: $P_{\text{máquina}} = \frac{(15)(9,8)(2)}{60}$

$$\therefore P_{\text{máquina}} = 4,9 \text{ W}$$

Rpta.: B

Resolución 23:

Datos del problema: $m = 400 \text{ kg}$

$$h = 45 \text{ m}$$

$$t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

$$P_{\text{entregada}} = 14,7 \text{ kW} = 14\,700 \text{ W}$$

La potencia que desarrolla el motor para elevar el material es la potencia útil.

$$P_{\text{útil}} = \frac{W_{\text{motor}}}{t} = \frac{F D}{t}$$

La fuerza que ejerce el motor es igual al peso del material: $F = mg$

$$P_{\text{útil}} = \frac{mg h}{t}$$

Reemplazando los datos: $P_{\text{útil}} = \frac{(400)(9,8)(45)}{60}$

$$P_{\text{útil}} = 2\,940 \text{ W}$$

La eficiencia del motor es: $\eta = \frac{P_{\text{útil}}}{P_{\text{entregada}}}$

Reemplazando los datos: $\eta = \frac{2\,940}{14\,700}$

$$\therefore \eta = 0,2 = 20\%$$

Rpta.: A

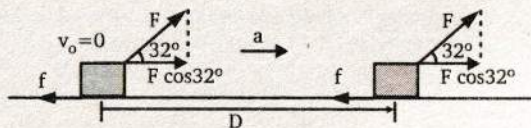
Resolución 24:

Datos del problema: $m = 20 \text{ kg}$

$$a = 1 \text{ m/s}^2$$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$f = 200 \text{ N}$$



El trabajo realizado por la fuerza F es: $W^F = FD \cos 32^\circ \dots (I)$

Aplicando la 2da ley de Newton: $\Sigma F = ma$

De la figura, obtenemos: $F \cos 32^\circ - f = ma$

$$F \cos 32^\circ = f + ma$$

Reemplazando los datos: $F \cos 32^\circ = 200 + (20)(1)$

$$F \cos 32^\circ = 220 \text{ N}$$

Para Hallar el desplazamiento, usamos la ecuación: $D = v_o t + \frac{1}{2} a t^2$

Reemplazando los datos: $D = 0 + \frac{1}{2} (1)(2)^2$

$$D = 2 \text{ m}$$

En la ecuación (I) se tiene: $W^F = D (F \cos 32^\circ)$

Reemplazamos los valores hallados:

$$W^F = (2)(220)$$

$$\therefore W^F = 440 \text{ J}$$

Rpta.: C

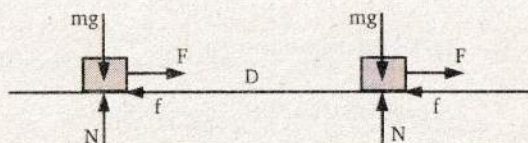
Resolución 25:

Datos del problema: $\text{Peso} = mg = 80 \text{ N} \rightarrow m = 8 \text{ kg}$

$$F = 50 \text{ N}$$

$$\mu = 0,2$$

$$t = 4 \text{ s}$$



El trabajo realizado por la fuerza F es: $W^F = FD \dots (I)$

Aplicando la 2da ley de Newton: $\Sigma F = ma$

$$F - f = ma$$

$$F - \mu N = ma$$

De la figura, obtenemos que la fuerza normal es: $N = mg$

$$F - \mu mg = ma$$

Reemplazando los datos: $50 - (0,2)(80) = 8a \quad a = 4,25 \text{ m/s}^2$

Para Hallar el valor del desplazamiento, usamos la ecuación: $D = v_o t + \frac{1}{2} a t^2$

$$D = 0 + \frac{1}{2} (4,25)(4)^2 \quad D = 34 \text{ m}$$

Reemplazando en la ecuación (1):

$$W^F = (50)(34)$$

$$\therefore W^F = 1700 \text{ J}$$

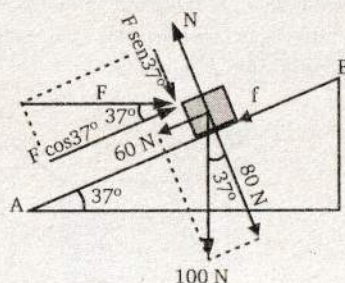
Rpta.: A

Resolución 26: Datos del problema: $mg = 100 \text{ N}$

$$\mu = 0,5$$

$$AB = 5 \text{ m}$$

$$F = 800 \text{ N}$$



a) El trabajo realizado por la fuerza F , es: $W^F = FD \cos \theta \dots (1)$

donde: $D = AB$

θ = es el ángulo que forman F y AB : $\theta = 37^\circ$

En la ecuación (1): $W^F = F (AB) \cos 37^\circ$

$$\text{Reemplazando datos: } W^F = (800)(5)(0,8) \quad W^F = 3200 \text{ J}$$

b) El trabajo neto es igual a: $W_{\text{NETO}} = W^F + W^f + W^{mg} \dots (2)$

El trabajo realizado por la fuerza de rozamiento, es: $W^f = -f(AB)$

$$W^f = -(\mu N)(AB) \dots (3)$$

Del DCL, se tiene que: $N = F \sin 37^\circ + 80$

$$N = (800)(0,6) + 80 \quad N = 560 \text{ N}$$

Reemplazando datos en la ecuación (3):

$$W^f = -(0,5)(560)(5) \quad W^f = -1400 \text{ J}$$

El trabajo realizado por la fuerza de la gravedad, es la suma de los trabajos

realizado por sus componentes: $W^{mg} = W^{80\text{N}} + W^{60\text{N}}$

Como la componente de 80N es perpendicular al movimiento; luego: $W^{80N} = 0$

$$W^{mg} = W^{60N} = -(60)(AB)$$

$$W^{mg} = -(60)(5) \quad W^{mg} = -300 \text{ J}$$

Reemplazando los trabajos hallados, en la ecuación (2):

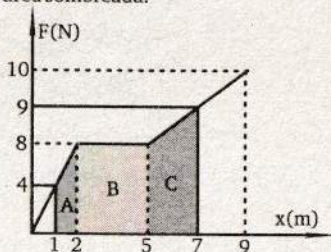
$$W_{NETO} = +3\,200 - 1\,400 - 300$$

$$\therefore W_{NETO} = 1\,500 \text{ J}$$

Rpta.: D

Resolución 27:

Según el enunciado del problema, la fuerza es paralela al movimiento y su magnitud varía según la gráfica. El trabajo realizado por la fuerza variable está representado por el área sombreada.



El área A es igual a: $A = \left(\frac{4+8}{2}\right) \cdot (1) \quad A = 6$

El área B es igual a: $B = (3)(8) \quad B = 24$

El área C es igual a: $C = \left(\frac{8+9}{2}\right)(2) \quad C = 17$

El trabajo realizado por la fuerza variable es: $W = A + B + C$

Reemplazando los valores hallados:

$$W = 6 + 24 + 17$$

$$\therefore W = 47 \text{ J}$$

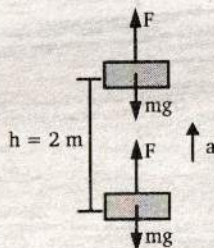
Rpta.: D

Resolución 28:

Datos del problema: $m = 800 \text{ g} = 0,8 \text{ kg}$
 $h = 2 \text{ m}$
 $W = 80 \text{ J}$

El trabajo realizado por la fuerza F es: $W^F = Fh$

Reemplazando los datos: $80 = F(2)$ $F = 40 \text{ N}$



Aplicando la 2da ley de Newton: $\Sigma F = ma$

$$F - mg = ma$$

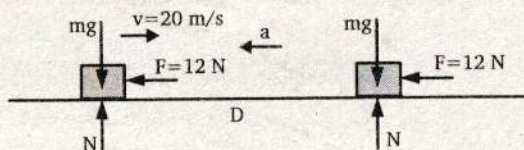
Reemplazando los datos: $40 - (0,8)(10) = (0,8)a$

$$32 = 0,8a$$

$$\therefore a = 40 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: D

Resolución 29: Dato del problema: $m = 3 \text{ kg}$
 $t = 10 \text{ s}$



El trabajo realizado por la fuerza F es: $W^F = FD \dots (I)$

Aplicando la 2da ley de Newton: $\Sigma F = ma$

De la figura, obtenemos: $-F = ma$

$$-12 = 3(a) \quad a = -4 \text{ m/s}^2$$

El desplazamiento lo hallamos con la ecuación: $D = v_0 t + at^2$

$$D = (20)(10) + (-4)(10)^2$$

$$D = 0$$

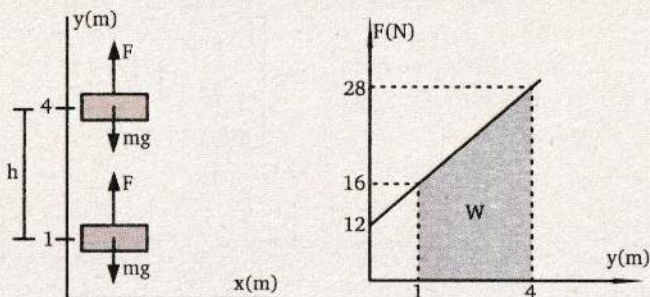
Reemplazando en la ecuación (I):

$$\therefore W^F = 0$$

Rpta.: E

Resolución 30: Datos del problema: $mg = 12 \text{ N}$
 $F = 4y + 12$

Según el enunciado del problema el bloque es elevado según se muestra:



El trabajo total realizado sobre el bloque es: $W_{\text{TOTAL}} = W^F + W^{mg} \dots (I)$

El trabajo realizado por la fuerza F está representado por el área sombreada:

$$W^F = \left(\frac{16 + 28}{2} \right) (3) \quad W^F = 66 \text{ J}$$

El trabajo realizado por la fuerza de la gravedad (peso):

$$W^{mg} = -mgh$$

$$W^{mg} = -(12)(3) \quad W^{mg} = -36 \text{ J}$$

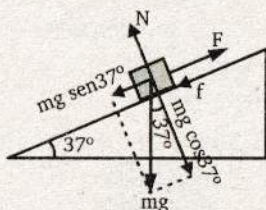
Reemplazando los valores hallados en la ecuación (I):

$$W_{\text{TOTAL}} = 66 - 36$$

$$\therefore W_{\text{TOTAL}} = +30 \text{ J}$$

Rpta.: D

Resolución 31: Dato del problema: $m = 5 \text{ kg}$
 $\mu = 0,75$
 $D = 5 \text{ m}$



El trabajo realizado por la fuerza F es mínimo, cuando el valor de F , también es mínimo; entonces: $W_{\min} = F_{\min} D \dots (I)$

Aplicando la 2da ley de Newton: $\Sigma F = ma$

De la figura, se tiene: $F - f - mg \sin 37^\circ = ma$

$$F = f + mg \sin 37^\circ + ma$$

El valor de F es mínimo, cuando la aceleración es mínima; es decir: $a = 0$

$$F_{\min} = f + mg \sin 37^\circ$$

$$F_{\min} = \mu N + mg \sin 37^\circ$$

$$F_{\min} = \mu mg \cos 37^\circ + mg \sin 37^\circ$$

Reemplazando los datos: $F_{\min} = (0,75)(5)(9,8)(0,8) + (5)(9,8)(0,6)$

$$F_{\min} = 58,8 \text{ N}$$

Reemplazando en la ecuación (I):

$$W_{\min} = (58,8)(5)$$

$$\therefore W_{\min} = 294 \text{ J}$$

Rpta.: A

Resolución 32:

Datos del problema: $m = 10 \text{ kg}$

$$v_o = 0$$

$$v_F = 54 \text{ km/h} = 15 \text{ m/s}$$

$$t = 10 \text{ s}$$

Como el bloque realiza un MRUV, hallemos su aceleración con la ecuación:

$$v_F = v_o + at$$

Reemplazando los datos: $15 = 0 + a(10) \quad a = 1,5 \text{ m/s}^2$

La fuerza que actúa sobre el bloque, produciéndole esta aceleración es:

$$F = ma$$

$$F = (10)(1,5) \quad F = 15 \text{ N}$$

El trabajo realizado por la fuerza F en los 4 primeros segundos es:

$$W^F = FD \dots (I)$$

Hallemos el desplazamiento en los 4 primeros segundos:

$$D = v_o t + \frac{1}{2} at^2$$

$$D = 0 + \frac{1}{2}(1,5)(4)^2 \quad D = 12 \text{ m}$$

Reemplazando los valores hallados en la ecuación (I):

$$W^F = (15)(12) \quad W^F = 180 \text{ J}$$

La potencia desarrollada es: $P_{\text{media}} = \frac{W}{t}$

Reemplazando los valores hallados:

$$P_{\text{media}} = \frac{180}{4}$$

$$\therefore P_{\text{media}} = 45 \text{ W}$$

Rpta.: C

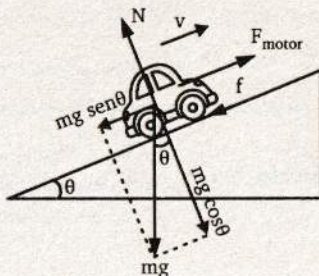
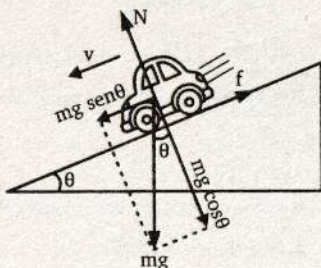
Resolución 33: Datos del problema:

$$m = 4000 \text{ kg}$$

$$v = 36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s}$$

$$\text{Pendiente} = \tan \theta = 3/100 = 0,03$$

Como el ángulo es pequeño, se puede aproximar a: $\sin \theta = \tan \theta = 0,03$



1er CASO: Cuando el auto baja con el motor apagado.

Como la velocidad es constante, se cumple: $\Sigma F = 0$

$$f - mg \sin \theta = 0 \quad f = mg \sin \theta \dots (I)$$

2do CASO: Cuando el auto sube con velocidad constante.

$$F_{\text{motor}} - f - mg \sin \theta = 0$$

$$F_{\text{motor}} = f + mg \sin \theta \dots (II)$$

Reemplazando la ecuación (I) en (II):

$$F_{\text{motor}} = 2 mg \sin \theta$$

La potencia que desarrolla el motor del auto es:

$$P_{\text{motor}} = F_{\text{motor}} v$$

$$P_{\text{motor}} = (2 mg \sin \theta)(v)$$

Reemplazando los datos: $P_{\text{motor}} = 2(4000)(10)(0,03)(10)$

$$P_{\text{motor}} = 24000$$

$$\therefore P_{\text{motor}} = 24 \text{ kW}$$

Rpta.: E

Resolución 34: Datos del problema: $P = 60 \text{ HP} = (60)(746) = 44\,760 \text{ W}$
 $v = 144 \text{ km/h} = 40 \text{ m/s}$



La potencia del motor es: $P_{\text{motor}} = F_{\text{motor}} v \dots (I)$

Aplicando la 2da ley de Newton: $\Sigma F = ma$

Como la velocidad es constante: $a = 0 \rightarrow \Sigma F = 0$

$$F_{\text{motor}} = F_{\text{agua}}$$

Reemplazando en la ecuación (I):

$$P_{\text{motor}} = F_{\text{agua}} v$$

Reemplazando los datos: $44\,760 = F_{\text{agua}} (40)$

$$\therefore F_{\text{agua}} = 1\,119 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 35: Datos del problema: $F_{\text{agua}} = kv$
 Cuando: $v = 26 \text{ km/h}$ $P = 12 \text{ kW}$

La potencia que desarrolla el motor es: $P = F_{\text{motor}} v$

Como la lancha avanza con velocidad constante, se cumple que: $F_{\text{motor}} = F_{\text{agua}}$

$$P = F_{\text{agua}} v$$

Reemplazando el dato: $P = (kv)(v)$ $P = kv^2 \dots (I)$

1er CASO: Cuando $v = 26 \text{ km/h}$ $P = 12 \text{ kW}$

Reemplazando en la ecuación (I): $12 = k(26)^2 \dots (II)$

2do CASO: Cuando $v = 52 \text{ km/h}$

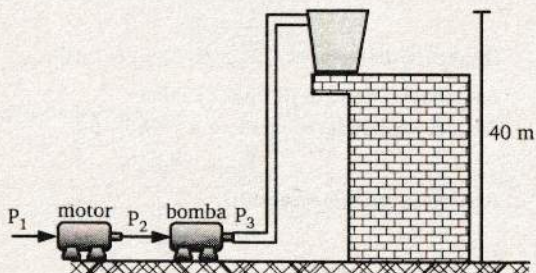
Reemplazando en la ecuación (I): $P = k(52)^2 \dots (III)$

Dividiendo las ecuaciones (III) y (II): $\frac{P}{12} = \frac{52^2}{26^2}$

$$\therefore P = 48 \text{ W}$$

Rpta.: E

Resolución 36: Datos del problema: $\eta_1 = 75\% = 0,75$
 $P_1 = 24,5 \text{ kW}$
 $\eta_2 = 64\% = 0,64$
 $h = 40 \text{ m}$
 $t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$



La eficiencia del motor es: $\eta_1 = \frac{P_2}{P_1} = 0,75$

La eficiencia de la bomba es: $\eta_2 = \frac{P_3}{P_2} = 0,64$

Multiplicando las ecuaciones (1) y (2): $\eta_1 \eta_2 = \frac{P_2}{P_1} \cdot \frac{P_3}{P_2}$
 $\eta_1 \eta_2 = \frac{P_3}{P_1}$

Reemplazando los datos: $(0,75)(0,64) = \frac{P_3}{24\,500}$

$$P_3 = 11\,760 \text{ W}$$

Donde P_3 , es la potencia útil para subir la masa de agua:

$$P_3 = \frac{W_{\text{bomba}}}{t} = \frac{F h}{t} = \frac{m g h}{t}$$

$$11\,760 = \frac{m(9,8)(40)}{60}$$

$$m = 1\,800 \text{ kg}$$

Se sabe que 1 metro cúbico (m^3) de agua contiene 1 000 kg.

$$V = \frac{1\,800}{1\,000} \text{ m}^3$$

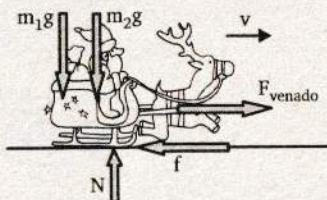
$$\therefore V = 1,8 \text{ m}^3$$

Rpta.: D

Resolución 37: Datos del problema: $m_1 = 40 \text{ kg}$; $m_2 = 80 \text{ kg}$

$$\mu = 0,25$$

$$v = 5 \text{ m/s}$$



La potencia que desarrolla el venado es: $P = F_{\text{venado}} v \dots (I)$

Aplicando la 2da ley de Newton: $\Sigma F = m a$

Como el venado corre con velocidad constante: $a = 0$

$$\Sigma F = 0$$

De la figura, planteamos: $F_{\text{venado}} - f = 0$

$$F_{\text{venado}} = f$$

$$F_{\text{venado}} = \mu N$$

$$F_{\text{venado}} = \mu(m_1 + m_2) g$$

Reemplazando los datos: $F_{\text{venado}} = (0,25)(40 + 80)(10)$

$$F_{\text{venado}} = 300 \text{ N}$$

Reemplazando en la ecuación (I):

$$P = (300)(5)$$

$$P = 1500 \text{ W}$$

$$\therefore P = 1,5 \text{ kW}$$

Rpta.: C

Resolución 38: Datos del problema: $P_{\text{entregada}} = 300 \text{ HP} = 223800 \text{ W}$

$$m = 200 \text{ kg}$$

$$\eta_{\text{grúa}} = 80\% = 0,8$$

$$\text{La eficiencia de la grúa es: } \eta_{\text{grúa}} = \frac{P_{\text{útil}}}{P_{\text{entregada}}} \dots (I)$$

La potencia que desarrolla la grúa es la potencia útil: $P_{\text{útil}} = P_{\text{grúa}} = F_{\text{grúa}} v \dots (II)$

La fuerza que ejerce la grúa es igual al peso del cuerpo: $F_{\text{grúa}} = mg$

Reemplazando en la ecuación (II): $P_{\text{útil}} = mg v$

$$\text{Reemplazando en la ecuación (I): } \eta_{\text{grúa}} = \frac{mg v}{P_{\text{entregada}}}$$

$$\text{Despejando la velocidad: } v = \frac{\eta_{\text{grúa}} P_{\text{entregada}}}{mg}$$

$$v = \frac{(0,5)(223\ 800)}{(300)(10)}$$

$$\therefore v = 37,3 \text{ m/s}$$

Rpta.: A

Resolución 39:

Datos del problema: $m_{\text{insecto}} = 1,5 \text{ g} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$

$$h_{\text{insecto}} = 0,8 \text{ cm}$$

$$h = 100h_{\text{insecto}} = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$$

La energía potencial gravitatoria del insecto es: $E_p = mgh$

$$\text{Reemplazando los datos: } E_p = (1,5 \cdot 10^{-3})(10)(0,8)$$

$$E_p = 0,012 \text{ J}$$

$$\therefore E_p = 12 \text{ mJ}$$

Rpta.: B

Resolución 40:

Datos del problema: $m_{\text{persona}} = 60 \text{ kg}$

$$m_{\text{ratón}} = 100 \text{ g} = 0,1 \text{ kg}$$

$$h_{\text{ratón}} = 75 \text{ m}$$

Según la condición del problema, la persona y el ratón tienen igual energía potencial:

$$E_{p(\text{persona})} = E_{p(\text{ratón})}$$

$$m_{\text{persona}} g h_{\text{persona}} = m_{\text{ratón}} g h_{\text{ratón}}$$

$$m_{\text{persona}} h_{\text{persona}} = m_{\text{ratón}} h_{\text{ratón}}$$

$$\text{Reemplazando los datos: } (60) h_{\text{persona}} = (0,1)(75)$$

$$60 h_{\text{persona}} = 7,5$$

$$h_{\text{persona}} = 0,125 \text{ m}$$

$$\therefore h_{\text{persona}} = 12,5 \text{ cm}$$

Rpta.: C

Resolución 41: Datos del problema: $v = 28,8 \text{ km/h} = 8 \text{ m/s}$

Según la condición del problema, la energía potencial de una persona es igual a su energía cinética:

$$E_p = E_c$$

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

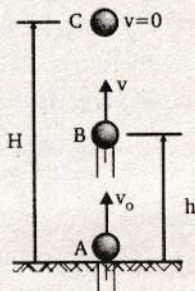
$$gh = \frac{1}{2}v^2$$

Reemplazando el dato: $(10)h = \frac{1}{2}(8)^2$

$$\therefore h = 3,2 \text{ m}$$

Rpta.: D

Resolución 42: Datos del problema: $H = 7 \text{ m}$



Por conservación de la energía mecánica, se tiene:

$$E_{m(B)} = E_{m(C)}$$

$$E_{p(B)} + E_{c(B)} = E_{p(C)} + E_{c(C)}$$

De la figura se tiene que la velocidad es nula; luego: $E_{c(C)} = 0$

Por condición del problema, en el punto B se tiene: $E_{p(B)} = E_{c(B)}$

$$E_{p(B)} + E_{p(B)} = E_{p(C)}$$

$$2E_{p(B)} = E_{p(C)}$$

$$2mgh = mgH$$

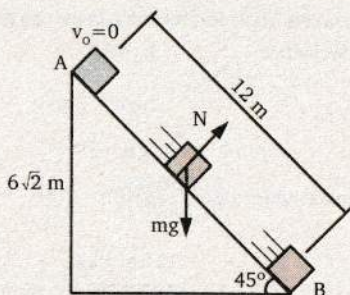
$$2h = H$$

Reemplazando el dato: $2h = 7$

$$\therefore h = 3,5 \text{ m}$$

Rpta.: D

Resolución 43: Datos del problema: $m = 500 \text{ g} = 0,5 \text{ kg}$



En el DCL del bloque, observamos que el trabajo realizado por la fuerzas no conservativas es cero; entonces, se cumple que:

$$E_{m(A)} = E_{m(B)}$$

$$E_{c(A)} + E_{p(A)} = E_{c(B)} + E_{p(B)}$$

Tomando como nivel de referencia la línea que pasa por el punto B: $E_{p(B)} = 0$

Como el bloque fue soltado en el punto A: $E_{c(A)} = 0$

$$E_{p(A)} = E_{c(B)}$$

$$mgh = E_{c(B)}$$

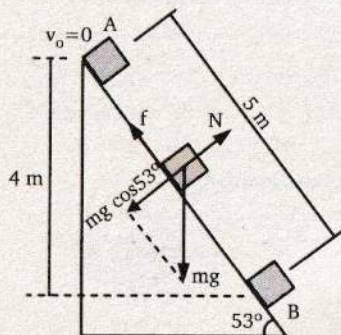
Reemplazando los datos: $E_{c(B)} = (0,5)(10)(6\sqrt{2})$

$$\therefore E_{c(B)} = 30\sqrt{2} \text{ J}$$

Rpta.: C

Resolución 44: Datos del problema: $m = 3,5 \text{ kg}$; $\mu = 0,6$

Hacemos el DCL del bloque, y vemos que existe una fuerza no conservativa que realiza trabajo (fuerza de rozamiento).



Aplicamos el teorema del trabajo y la energía mecánica:

$$E_{m(B)} - E_{m(A)} = W_{FNC}$$

Donde el trabajo realizado por las fuerzas no conservativas, es el trabajo realizado

por la fuerza de rozamiento: $W_{FNC} = W^f$

$$E_{c(B)} + E_{p(B)} - E_{c(A)} - E_{p(A)} = W^f \dots (I)$$

Tomando como nivel de referencia a la línea que pasa por el punto B: $E_{p(B)} = 0$

Como fue soltado desde el punto A: $E_{c(A)} = 0$

Reemplazando en la ecuación (I): $E_{c(B)} - E_{p(A)} = W^f \dots (II)$

$$E_{c(B)} - mgh = -fD$$

$$E_{c(B)} - mgh = -\mu ND$$

Del DCL del bloque, se tiene que: $N = mg \cos 53^\circ$

$$E_{c(B)} - mgh = -\mu mg \cos 53^\circ D$$

Reemplazando los datos: $E_{c(B)} - (3,5)(10)(4) = -(0,6)(3,5)(10)(0,6)(5)$

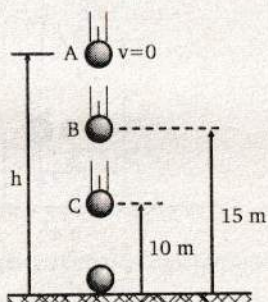
$$E_{c(B)} - 140 = -63$$

$$\therefore E_{c(B)} = 77 \text{ J}$$

Rpta.: D

Resolución 45:

Datos del problema: $W^{\text{aire}} = -3 \text{ J}$
 $m = 2 \text{ kg}$



Como la fuerza de resistencia del aire es una fuerza no conservativa, debemos aplicar el teorema del trabajo y la energía mecánica:

$$E_{m(C)} - E_{m(B)} = W_{FNC}$$

$$E_{c(C)} + E_{p(C)} - E_{c(B)} - E_{p(B)} = W^{\text{aire}}$$

$$E_{c(C)} + mgh_C - E_{c(B)} - mgh_B = W^{\text{aire}}$$

Reemplazando los datos: $E_{c(C)} + (2)(10)(10) - E_{c(B)} - (2)(10)(15) = -3$

$$E_{c(C)} + 200 - E_{c(B)} - 300 = -3$$

$$E_{c(C)} - E_{c(B)} - 100 = -3$$

$$E_{c(C)} - E_{c(B)} = 97 \text{ J}$$

$$E_{c(B)} - E_{c(C)} = -97 \text{ J}$$

∴

Rpta.: B

Resolución 46:

Datos del problema: $m = 75 \text{ kg}$

Según el problema el alpinista cada hora trepa 400 m; entonces en 2 horas subirá

$$h = 800 \text{ m}$$

La energía potencial que habrá ganado el alpinista es: $E_p = mgh$

Reemplazamos los datos: $E_p = (75)(9,8)(800)$

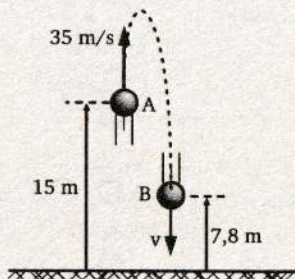
$$E_p = 588\,000 \text{ J}$$

$$\therefore E_p = 588 \text{ kJ}$$

Rpta.: A

Resolución 47:

Según el enunciado del problema, tenemos la siguiente figura:



Como no existen fuerzas no conservativas: $W_{FNC} = 0$

La energía mecánica se mantiene constante:

$$E_{m(A)} = E_{m(B)}$$

$$E_{c(A)} + E_{p(A)} = E_{c(B)} + E_{p(B)}$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B$$

Reemplazando datos: $\frac{1}{2}(35)^2 + (10)(15) = \frac{1}{2}v_B^2 + (10)(7,8)$

$$1\,225 + 300 = v_B^2 + 156$$

$$v_B^2 = 1\,369$$

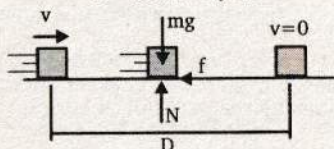
$$\therefore v_B = 37 \text{ m/s}$$

Rpta.: B

Resolución 48: Datos del problema: $m = 2,5 \text{ kg}$

$$v = 4 \text{ m/s}$$

$$D = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$$



Como la fuerza de rozamiento es una fuerza no conservativa, aplicamos:

$$E_{m(B)} - E_{m(A)} = W_{FNC}$$

$$E_{c(B)} + E_{p(B)} - E_{c(A)} - E_{p(A)} = W^f \dots (I)$$

Si el nivel de referencia es el piso: $E_{p(A)} = E_{p(B)} = 0$

Como al final el bloque se detiene: $E_{c(B)} = 0$

Reemplazando en la ecuación (I):

$$-E_{c(A)} = W^f$$

$$-\frac{1}{2}mv^2 = -fD$$

$$\text{Reemplazando los datos: } \frac{1}{2}(2,5)(4)^2 = f(0,8)$$

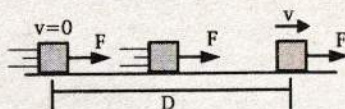
$$\therefore f = 25 \text{ N}$$

Rpta.: E

Resolución 49: Dato del problema: $m = 6 \text{ kg}$

$$F = 16 \text{ N}$$

$$D = 3 \text{ m}$$



Aplicando el teorema del trabajo neto y la energía cinética:

$$E_{c(f)} - E_{c(o)} = W_{\text{NETO}}$$

Sobre el bloque actúan 3 fuerzas: Peso (mg), normal (N) y la fuerza F:

$$E_{c(f)} - E_{c(o)} = W^{\text{mg}} + W^N + W^F \dots (I)$$

Como el peso (mg) y la normal (N) son perpendiculares al movimiento:

$$W^{\text{mg}} = W^N = 0$$

Como parte del reposo: $E_{c(o)} = 0$

Reemplazando en la ecuación (I):

$$E_{c(f)} = W^F$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = FD$$

Reemplazando los datos: $\frac{1}{2}(6)v^2 = (16)(3)$

$$\therefore v = 4 \text{ m/s}$$

Rpta.: C

Resolución 50:

Datos del problema:

$$m = 300 \text{ kg}$$

$$v_o = 36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s}$$

$$v_f = 20 \text{ m/s}$$

Aplicando el teorema del trabajo neto y la energía cinética:

$$E_{c(f)} - E_{c(o)} = W_{\text{NETO}}$$

Sobre el bloque actúan 3 fuerzas: Peso (mg), normal (N) y la fuerza F:

$$E_{c(f)} - E_{c(o)} = W^{\text{mg}} + W^N + W^F \dots (I)$$

Como el peso (mg) y la normal (N) son perpendiculares al movimiento:

$$W^{\text{mg}} = W^N = 0$$

$$E_{c(f)} - E_{c(o)} = W^F$$

$$\frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_o^2 = W^F$$

Reemplazando los datos: $\frac{1}{2}(300)(20)^2 - \frac{1}{2}(300)(10)^2 = W^F$

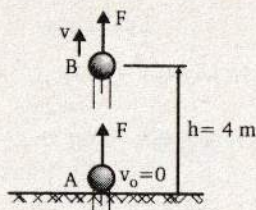
$$60\,000 - 15\,000 = W^F$$

$$W^F = 45\,000 \text{ J}$$

$$\therefore W^F = 45 \text{ kJ}$$

Rpta.: B

Resolución 51: Datos del problema: $m = 10 \text{ kg}$
 $v_o = 0$
 $F = 120 \text{ N}$



Aplicando el teorema del trabajo neto y la energía cinética:

$$E_{c(f)} - E_{c(o)} = W_{\text{NETO}}$$

Sobre el bloque actúan 2 fuerzas: Peso (mg) y la fuerza F :

$$E_{c(f)} - E_{c(o)} = W^{mg} + W^F \dots (I)$$

$$\frac{1}{2} m v_F^2 - \frac{1}{2} m v_o^2 = -mgh + Fh$$

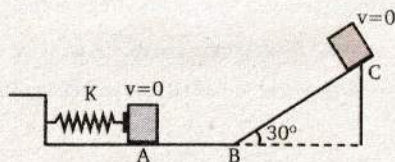
Reemplazando los datos: $\frac{1}{2} (10) v^2 - 0 = -(10)(10)(4) + (120)(4)$

$$5v^2 = 80$$

$$\therefore v = 4 \text{ m/s}$$

Rpta.: B

Resolución 52: Dato del problema: $m = 2 \text{ kg}$
 $K = 800 \text{ N/m}$



Como en todo el tramo ABC, no existe fuerzas no conservativas que realicen trabajo, se conserva la energía mecánica del sistema:

$$E_{m(A)} = E_{m(C)}$$

$$E_{c(A)} + E_{pg(A)} + E_{pe(A)} = E_{c(C)} + E_{pg(C)} + E_{pe(C)} \dots (I)$$

En el punto A, la velocidad del bloque es cero: $E_{c(A)} = 0$

Asumiendo un nivel de referencia que pasa por el punto A: $E_{pg(A)} = 0$

Cuando el bloque llega al punto C, su velocidad es nula: $E_{c(C)} = 0$

Cuando el bloque llega al punto C, el resorte ya no está deformado: $E_{pe(C)} = 0$

Reemplazando en la ecuación (I):

$$\frac{1}{2} Kx^2 = mgh$$

Reemplazando los datos: $\frac{1}{2} 800 (0,1)^2 = (2)(10)h$

$$h = 0,2 \text{ m}$$

De la figura, se tiene que: $BC = 2h$

$$BC = 2(0,2)$$

$$BC = 0,4 \text{ m}$$

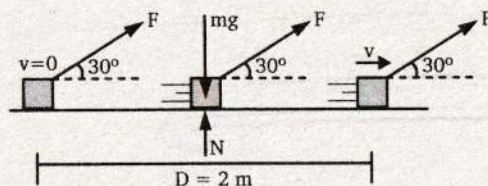
Si lo expresamos en centímetros: $BC = 0,4(100 \text{ cm})$

$$\therefore BC = 40 \text{ cm}$$

Rpta.: C

Resolución 53: Datos del problema: $m = 6 \text{ kg}$

$$F = 9 \text{ N}$$



Aplicando el teorema del trabajo neto y la energía cinética:

$$E_{c(f)} - E_{c(o)} = W_{\text{NETO}}$$

Sobre el bloque actúan 3 fuerzas: Peso (mg), normal (N) y la fuerza F :

$$E_{c(f)} - E_{c(o)} = W^{mg} + W^N + W^F \dots (I)$$

Como el peso (mg) y la normal (N) son perpendiculares al movimiento:

$$W^{mg} = W^N = 0$$

$$E_{c(f)} - E_{c(o)} = W^F$$

$$\frac{1}{2} mv_f^2 - \frac{1}{2} mv_o^2 = F D \cos 30^\circ$$

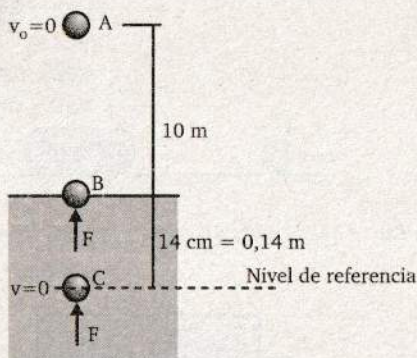
Reemplazando los datos: $\frac{1}{2} (6)v^2 - 0 = (9)(2)\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

$$v = 3\sqrt{3} \text{ m/s}$$

$$\therefore v = 3^{3/2} \text{ m/s}$$

Rpta.: A

Resolución 54: Dato del problema: $m = 1 \text{ kg}$



En el tramo AB, no actúan fuerzas no conservativas; luego se cumple:

$$E_{m(A)} = E_{m(B)} \dots (I)$$

En el tramo BC, actúa una fuerza no conservativa F ; luego aplicamos:

$$E_{m(C)} - E_{m(B)} = W_{BC}^F \dots (II)$$

Reemplazando la ecuación (I) en (II):

$$E_{m(C)} - E_{m(A)} = W_{BC}^F$$

$$E_{c(C)} + E_{p(C)} - E_{c(A)} - E_{p(A)} = -F(BC) \dots (III)$$

Como fue soltada en el punto A: $E_{c(A)} = 0$

Como se detuvo en el punto C: $E_{c(C)} = 0$

En el punto C, su altura es cero: $E_{p(C)} = 0$

Reemplazando en la ecuación (III):

$$-E_{p(A)} = -F(BC)$$

Reemplazando los datos: $mgh = F(0,14)$

$$(1)(9,8)(10,14) = 0,14 F$$

$$\therefore F = 709,8 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 55: La altura inicial de la pelota es: $H = 2 \text{ m}$

La energía potencial inicial de la pelota es: $E_{p(o)} = mg(2)$

La altura final que alcanza la pelota es: $h = 1,2 \text{ m}$

La energía potencial final de la pelota es: $E_{p(f)} = mg(1,2)$

La energía disipada es: $ED = mg(2) - mg(1,2)$

$$ED = 0,8mg$$

El porcentaje de la energía disipada es:

$$\%PD = \frac{0,8 \text{ mg}}{2 \text{ mg}}$$

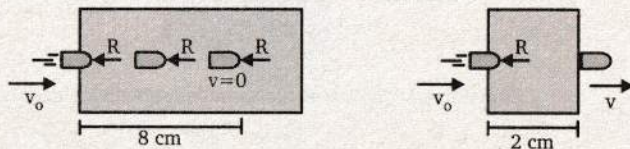
$$\%PD = 0,4$$

$$\therefore \%PD = 40\%$$

Rpta.: C

Resolución 56:

Datos del problema: $m = 30\text{g} = 0,03 \text{ kg}$
 $v_o = 200 \text{ m/s}$



Como R es una fuerza no conservativa, aplicamos:

$$E_{m(F)} - E_{m(o)} = W^R$$

$$E_{c(F)} + E_{p(F)} - E_{c(o)} - E_{p(o)} = W^R$$

Asumiendo el nivel de referencia que pasa por la trayectoria del proyectil:

$$E_{p(o)} = E_{p(F)} = 0$$

$$E_{c(F)} - E_{c(o)} = W^R \dots (I)$$

En el caso (I): la velocidad final del proyectil es cero: $E_{c(F)} = 0$

Reemplazando en la ecuación (I):

$$-E_{c(o)} = -RD$$

$$\frac{1}{2}mv_o^2 = RD$$

$$\text{Reemplazando los datos: } \frac{1}{2}(0,03)(200)^2 = R(0,08)$$

$$R = 7500 \text{ N}$$

$$\text{En el caso (II): } E_{c(F)} - E_{c(o)} = W^R$$

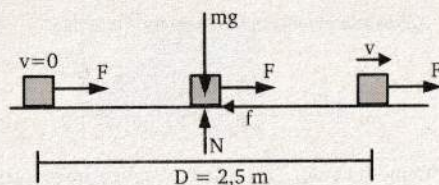
$$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_o^2 = -Rd \dots (II)$$

$$\text{Reemplazando los datos: } \frac{1}{2}(0,03)v^2 - \frac{1}{2}(0,03)(200)^2 = -(7500)(0,02)$$

$$\therefore v = 173,2 \text{ m/s}$$

Rpta.: A

Resolución 57: Datos del problema: $m = 20 \text{ kg}$
 $F = 90 \text{ N}$
 $\mu = 0,32$



Aplicamos el teorema de la energía cinética:

$$E_{c(F)} - E_{c(o)} = W^{\text{NETO}}$$

$$E_{c(F)} - E_{c(o)} = W^F + W^f \dots (I)$$

Si parte del reposo, se tiene: $E_{c(o)} = 0$

Reemplazando en la ecuación (I): $E_{c(F)} = W^F + W^f$

$$\frac{1}{2}mv^2 = FD - fD$$

$$\frac{1}{2}(20)v^2 = (100)(2,5) - \mu ND$$

$$10v^2 = 250 - \mu mgD$$

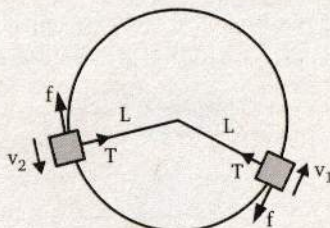
$$10v^2 = 250 - (0,32)(20)(10)(2,5)$$

$$10v^2 = 250 - 160$$

$$\therefore v = 3 \text{ m/s}$$

Rpta.: C

Resolución 58: Datos del problema: $m = 400 \text{ g} = 0,4 \text{ kg}$
 $\omega_1 = 3 \text{ vueltas por segundo} = 3 \text{ rps}$
 $\omega_2 = 2 \text{ vueltas por segundo} = 2 \text{ rps}$
 $L = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$



Se sabe que la velocidad lineal es: $v = \omega R$

$$v_1 = (3 \text{ rps})(0,5) = (3 \cdot 2\pi \text{ rad/s})(0,5 \text{ m}) = 3\pi \text{ m/s}$$

$$v_2 = (2 \text{ rps})(0,5) = (2 \cdot 2\pi \text{ rad/s})(0,5 \text{ m}) = 2\pi \text{ m/s}$$

Aplicamos el teorema de la energía cinética:

$$E_{c(F)} - E_{c(o)} = W^{\text{NETO}}$$

$$E_{c(F)} - E_{c(o)} = W^T + W^f \dots (I)$$

Como la tensión (T) actúa perpendicularmente al movimiento: $W^T = 0$

Reemplazando en la ecuación (I):

$$\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = 0 + W^f$$

$$\frac{1}{2}(0,4)(2\pi)^2 - \frac{1}{2}(0,4)(3\pi)^2 = W^f$$

$$0,8\pi^2 - 1,8\pi^2 = W^f$$

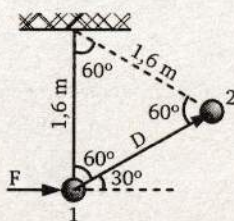
$$\therefore W^f = -\pi^2 \text{ J}$$

Rpta.: B

Resolución 59: Datos del problemas:

$$m = 0,5 \text{ kg}$$

$$F = 20\sqrt{3} \text{ N}$$



El trabajo que realiza una fuerza constante es igual a: $W^F = FD \cos \theta$

Donde θ , es el ángulo que forman la fuerza y el desplazamiento

De la figura se tiene que: $D = 1,6 \text{ m}$

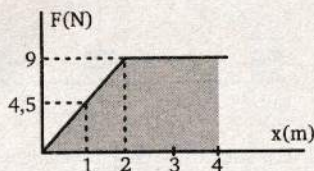
$$\theta = 30^\circ$$

Reemplazando los datos: $W^F = (20\sqrt{3})(1,6)(\sqrt{3}/2)$

$$\therefore W^F = 48 \text{ J}$$

Rpta.: C

Resolución 60: El trabajo realizado por una fuerza variable, está representado por el área bajo la gráfica:

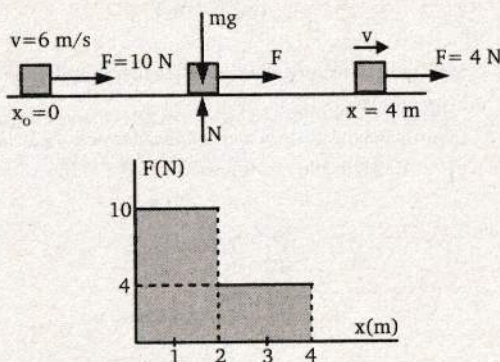


El área del trapecio sombreado es: $W = \left(\frac{2+4}{2}\right)(9)$

$$\therefore W = 27 \text{ J}$$

Rpta.: C

Resolución 61: Datos del problema: $m = 2 \text{ kg}$
 $v_o = 6 \text{ m/s}$



Aplicando el teorema de la energía cinética: $\Delta E_c = W^{\text{NETO}}$

$$E_{c(F)} - E_{c(o)} = W^F$$

$$\frac{1}{2} m v_F^2 - \frac{1}{2} m v_o^2 = \text{área sombreada}$$

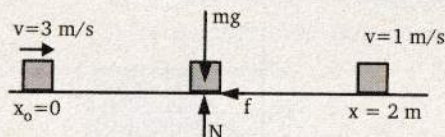
$$\text{Reemplazando los datos: } \frac{1}{2} (2) (v_F)^2 - \frac{1}{2} (2) (6)^2 = (2)(10) + (2)(4)$$

$$v_F^2 - 36 = 28$$

$$\therefore v_F = 8 \text{ m/s}$$

Rpta.: E

Resolución 62: Dato del problema: $m = 2 \text{ kg}$



Aplicando el teorema de la energía cinética: $\Delta E_c = W_{\text{NETO}}$

$$E_{c(F)} - E_{c(o)} = W^f$$

$$\frac{1}{2} m v_F^2 - \frac{1}{2} m v_o^2 = W^f$$

Reemplazando los datos: $\frac{1}{2} (2) (1)^2 - \frac{1}{2} (2) (3)^2 = W^f$

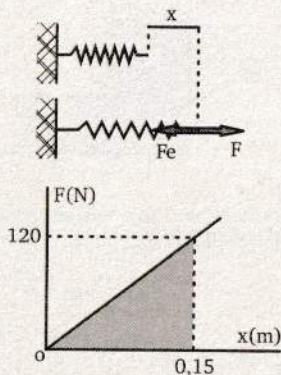
$$1 - 9 = W^f$$

$$\therefore W^f = -8 \text{ J}$$

Rpta.: A

Resolución 63: Si jalamos al resorte lentamente, la fuerza aplicada (F) tiene igual magnitud que la fuerza elástica (F_e): $F = F_e$

Como la magnitud de la fuerza aplicada varía según la ecuación: $F = F_e = Kx$ el trabajo realizado está representado por el área sombreada:

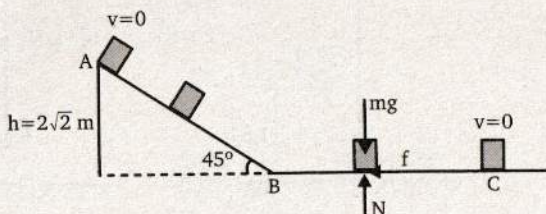


$$W = \frac{(0,15)(120)}{2}$$

$$\therefore W = 9 \text{ J}$$

Rpta.: C

Resolución 64: Datos del problema: $AB = 4 \text{ m}$
 $\mu = \sqrt{2}/3$



En el tramo AB, el trabajo realizado por fuerzas no conservativas es nulo; luego:

$$E_{m(A)} = E_{m(B)} \dots (I)$$

En el tramo BC, el trabajo realizado por las fuerzas no conservativas no es nulo:

$$E_{m(C)} - E_{m(B)} = W^{FNC} \dots (II)$$

Reemplazando la ecuación (I) en (II):

$$E_{m(C)} - E_{m(A)} = W^{FNC}$$

$$E_{c(C)} + E_{p(C)} - E_{c(A)} - E_{p(A)} = W^f \dots (III)$$

En los puntos A y C, la velocidad es nula: $E_{c(A)} = E_{c(C)} = 0$

Si el piso horizontal BC es el nivel de referencia; entonces: $E_{p(C)} = 0$

Reemplazando en la ecuación (III):

$$-E_p(A) = W^f$$

$$-mgh = -fD$$

$$mgh = \mu ND$$

$$mgh = \mu mgD$$

$$\text{Reemplazando los datos: } 2\sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}}{3} D$$

$$\therefore D = 6 \text{ m}$$

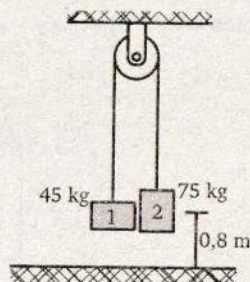
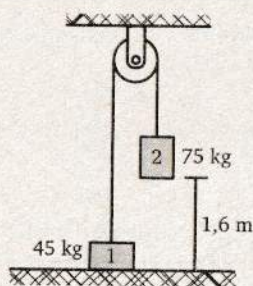
Rpta.: D

Resolución 65: Vamos a analizar el sistema formado por los bloques y la cuerda que los une. Desde que los bloques son soltados hasta que se cruzan, no actúan fuerzas externas no conservativas que realicen trabajo; entonces podemos plantear:

$$E_{m(o)} = E_{m(F)}$$

$$E_{c(o)} + E_{p(o)} = E_{c(F)} + E_{p(F)}$$

Como los bloques parten del reposo: $E_{c(o)} = 0$



Si consideramos al piso como nivel de referencia:

$$m_2 g(1,6) = \frac{1}{2} m_1 v^2 + \frac{1}{2} m_2 v^2 + m_1 g(0,8) + m_2 g(0,8)$$

$$(75)(10)(1,6) = \frac{1}{2} (45) v^2 + \frac{1}{2} (75) v^2 + (45)(10)(0,8) + (75)(10)(0,8)$$

$$1\,200 = 60v^2 + 360 + 600$$

$$240 = 60v^2$$

$$\therefore v = 2 \text{ m/s}$$

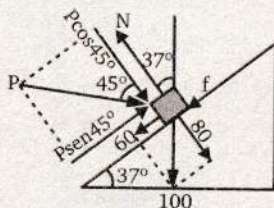
Rpta.: B

Resolución 66:

Datos del problema: $\mu = 0,5$
 $D = 5 \text{ m}$

Como el bloque sube con velocidad constante; entonces se cumple: $\Sigma F = 0$

El trabajo realizado por la fuerza P es: $W^P = PD \sin 45^\circ \dots (I)$



De la figura se obtiene: $N = 80 + P \cos 45^\circ$

La fuerza de rozamiento es: $f = \mu N$

$$f = (0,5)(80 + P \cos 45^\circ)$$

$$f = 40 + (0,5)(P \cos 45^\circ) \dots (II)$$

En el eje x, se cumple: $P \sin 45^\circ = 60 + f \dots (III)$

Reemplazando la ecuación (II) en (III):

$$P \sin 45^\circ = 60 + 40 + (0,5)(P \cos 45^\circ)$$

Como se sabe que: $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ$

$$P \sin 45^\circ = 60 + 40 + (0,5)(P \sin 45^\circ)$$

$$(0,5)(P \sin 45^\circ) = 100$$

$$P \sin 45^\circ = 200$$

Reemplazando en la ecuación (I):

$$W^P = (200)(5)$$

$$\therefore W^P = 1\,000\text{ J}$$

Rpta.: E

Resolución 67: Datos del problema: $K = 100\text{ N/m}$

$$m = 10\text{ g} = 0,01\text{ kg}$$

$$x = 5\text{ cm} = 0,05\text{ m}$$

Según los datos del problema, la energía potencial elástica del resorte se convierte totalmente en energía cinética. Entonces:

$$\frac{Kx^2}{2} = \frac{mv^2}{2}$$

$$Kx^2 = mv^2$$

$$\text{Reemplazando los datos: } (100)(0,05)^2 = (0,01)v^2$$

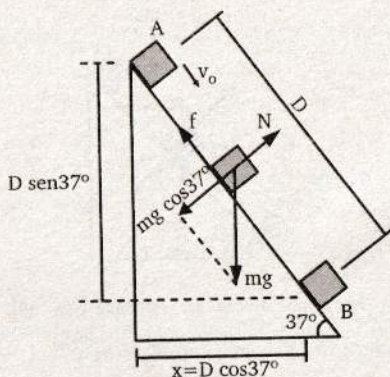
$$\therefore v = 5\text{ m/s}$$

Rpta.: C

Resolución 68: Datos del problema: $m = 5\text{ kg}$

$$v_o = 2\text{ m/s}$$

$$\mu = 0,8$$



Como existe una fuerza no conservativa que realiza trabajo (fuerza de rozamiento), debemos aplicar: $\Delta E_m = W^{\text{FNC}}$

$$E_{m(F)} - E_{m(o)} = W^f$$

$$E_{c(F)} + E_{p(F)} - E_{c(o)} - E_{p(o)} = W^f \dots (I)$$

Como finalmente se detiene: $E_{c(F)} = 0$

Se consideramos como nivel de referencia la posición final del bloque: $E_{p(F)} = 0$

Reemplazando en la ecuación (I):

$$-E_{c(o)} - E_{p(o)} = W^f$$

$$-\frac{1}{2}mv_o^2 - mgh = -fD$$

$$-\frac{1}{2}mv_o^2 - mgh = -\mu ND$$

$$-\frac{1}{2}mv_o^2 - mgh = -\mu mg \cos 37^\circ D$$

$$\frac{1}{2}v_o^2 + gh = \mu g \cos 37^\circ D$$

Reemplazando datos: $\frac{1}{2}2^2 + (10)(D \sin 37^\circ) = (0,8)(10 \cos 37^\circ)D$

$$2 + 6D = 6,4D \rightarrow D = 5 \text{ m}$$

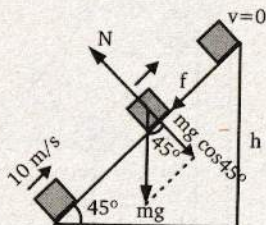
De la figura, obtenemos: $x = D \cos 37^\circ$

$$x = (5)(0,8)$$

$$\therefore x = 4 \text{ m}$$

Rpta.: E

Resolución 69: Datos del problema: $P = mg = 50 \text{ N}$
 $\mu = 0,25$



Como existe una fuerza no conservativa que realiza trabajo (fuerza de rozamiento), debemos aplicar: $\Delta E_m = W^{\text{FNC}}$

$$E_{m(F)} - E_{m(o)} = W^f$$

$$E_{c(F)} + E_{p(F)} - E_{c(o)} - E_{p(o)} = W^f \dots (I)$$

Como finalmente se detiene: $E_{c(F)} = 0$

Se consideramos como nivel de referencia la posición inicial del bloque: $E_{p(o)} = 0$

Reemplazando en la ecuación (I):

$$E_{p(F)} - E_{c(o)} = W^f$$

$$mgh - \frac{1}{2}mv_o^2 = -fD$$

$$mgh - \frac{1}{2}mv_o^2 = -\mu ND$$

$$mgh - \frac{1}{2}mv_o^2 = -\mu mg \cos 45^\circ D$$

$$gh - \frac{1}{2}v_o^2 = -\mu g D \cos 45^\circ \dots (II)$$

Se sabe que: $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ$

De la figura, se observa: $h = D \sin 45^\circ = D \cos 45^\circ$

Reemplazando en la ecuación (II):

$$gh - \frac{1}{2}v_o^2 = -\mu gh$$

$$\text{Reemplazando los datos: } (10)h - \frac{1}{2}(10)^2 = -(0,25)(10)h$$

$$10h - 50 = -2,5h$$

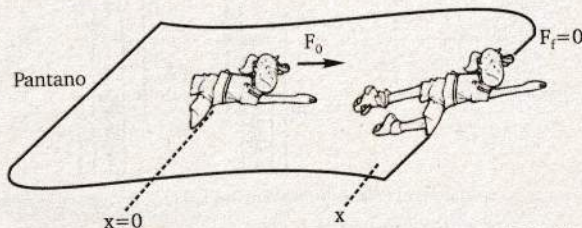
$$12,5h = 50$$

$$\therefore h = 4 \text{ m}$$

Rpta.: C

Resolución 70:

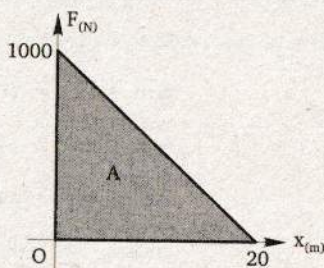
Para que el joven pueda salir del pantano, este debe ejercer una fuerza variable $F = 1000 - 50x$, de tal forma que al salir de dicho pantano la fuerza se anula:



Para determinar el trabajo desarrollado por la fuerza variable F es necesario construir la gráfica F vs x .

A partir de $F = 1000 - 5x$ construimos la tabla.

	Inicio	Final
$X(m)$	0	20
$F(N)$	1000	0



El trabajo desarrollado por el joven desde $x = 0$ hasta que su fuerza se haga cero (en $x = 20m$) es igual al área bajo la curva.

$$W_F = \text{Área} = \frac{1}{2}(1000)(20)$$

$$W_F = 10kJ$$

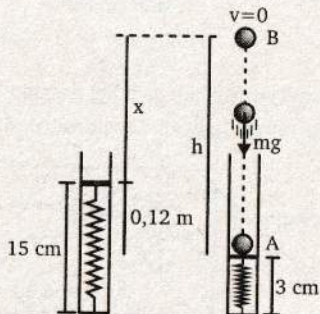
Rpta.: C

Resolución 71: Datos del problema:

$$K = 4,25 \text{ N/cm} = 425 \text{ N/m}$$

$$x = 12 \text{ cm} = 0,12 \text{ m}$$

$$m = 50 \text{ g} = 0,05 \text{ kg}$$



Como en el tramo AB no existen fuerzas no conservativas, la energía mecánica se mantiene constante: $E_{m(A)} = E_{m(B)}$

$$E_{c(A)} + E_{pg(A)} + E_{pe(A)} = E_{c(B)} + E_{pg(B)} + E_{pe(B)}$$

Como es lanzado del reposo: $E_{c(A)} = 0$

Si el nivel de referencia pasa por el punto A: $E_{p(A)} = 0$

Cuando alcanza su máxima altura, su velocidad es nula: $E_{c(B)} = 0$

Cuando la masa está en la posición B, la energía potencial elástica es: $E_{pe(B)} = 0$

Reemplazando en la ecuación (I):

$$E_{pe(A)} = E_{pg(B)}$$

$$\frac{1}{2} Kx^2 = mgh$$

$$\text{Reemplazando los datos: } \frac{1}{2} (425)(0,12)^2 = (0,05)(10)h$$

$$h = 0,12 \text{ m}$$

De la figura, se observa que: $x = h - 0,12$

$$x = 0,12 - 0,12$$

$$\therefore x = 0 \text{ m}$$

Rpta.: A

Resolución 72: Datos del problema: $K = 5\,000 \text{ N/m}$

$$L_0 = 50 \text{ cm}$$

El resorte en la posición A, tiene una deformación:

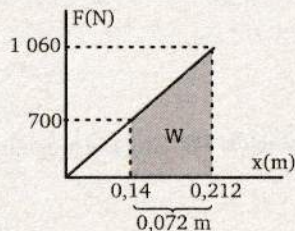
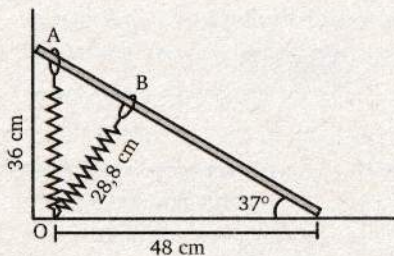
$$x_A = 50 - 36 = 14 \text{ cm} = 0,14 \text{ m}$$

La fuerza elástica es: $F_A = Kx_A = (5\,000)(0,14) = 700 \text{ N}$

El resorte en la posición B, tiene una deformación:

$$x_B = 50 - 28,8 = 21,2 \text{ cm} = 0,212 \text{ m}$$

La fuerza elástica es: $F_B = Kx_B = (5\,000)(0,212) = 1\,060 \text{ N}$



Para hallar el trabajo que realiza la fuerza elástica se necesita la gráfica F -vs- x .

El trabajo realizado por la fuerza elástica al pasar el resorte de la posición A a la posición B está representado por el área sombreada de la gráfica:

$$W = \text{área} = \left(\frac{700 + 1\,060}{2} \right) (0,072)$$

$$\therefore W = 63,36 \text{ J}$$

Rpta.: E

Resolución 73:

Datos del problema:

$$h = 6 \text{ m}$$

$$t = 20 \text{ min} = 1\,200 \text{ s}$$

$$\text{Capacidad} = 2\,000 \text{ litros}$$

Como un litro de agua tiene una masa de 1 kg; entonces: $m = 2\,000 \text{ kg}$

$$\text{La potencia que desarrolla el motor es: } P = \frac{\text{Trabajo}}{\text{tiempo}} = \frac{W^{\text{motor}}}{t} \dots (I)$$

Aplicamos el teorema de la energía cinética: $\Delta E_c = W^{\text{NETO}}$

Asumiendo que el agua sube con rapidez constante: $\Delta E_c = 0$

Entonces tenemos que: $W^{\text{NETO}} = 0$

Al subir el agua, sobre ella actúan la fuerza la gravedad (mg) y la fuerza del

motor; entonces: $W^{\text{NETO}} = W^{\text{mg}} + W^{\text{motor}} = 0 \dots (II)$

El trabajo realizado por la fuerza de la gravedad es negativo ya que el agua sube y

la fuerza está dirigida hacia abajo: $W^{\text{mg}} = -mgh$

Reemplazando en la ecuación (II): $-mgh + W^{\text{motor}} = 0$

$$W^{\text{motor}} = mgh$$

Reemplazando datos: $W^{\text{motor}} = (2\,000)(9,8)(6) \rightarrow W^{\text{motor}} = 117\,600 \text{ J}$

Reemplazando en la ecuación (I): $P = \frac{117\,600}{1\,200}$

$$\therefore P = 98 \text{ W}$$

Rpta.: E

Resolución 74:

Datos del problema:

$$\text{Potencia entregada} = PE = 250 \text{ H.P.}$$

$$PE = (250)(746) = 186\,500 \text{ W}$$

$$\bar{v} = 400 \hat{\text{cm}}/\text{s} = 4 \hat{\text{m}}/\text{s}$$

$$\rightarrow v = 4 \text{ m/s}$$

$$\eta = 80\% = 0,8$$

La eficiencia del ascensor es: $\eta = \frac{PU}{PE} \dots (I)$

La potencia útil (PU) que desarrolla el ascensor para elevar al bloque es:

$$PU = F_{\text{ascensor}} v$$

La fuerza que debe aplicar el ascensor para elevar al bloque debe tener igual magnitud que el peso del bloque: $F_{\text{ascensor}} = W$

$$PU = W v$$

$$PU = W (4)$$

Reemplazando en la ecuación (I): $0,8 = \frac{W (4)}{186\,500}$

$$W = 37\,300 \text{ N}$$

$$\therefore W = 37,3 \text{ kN}$$

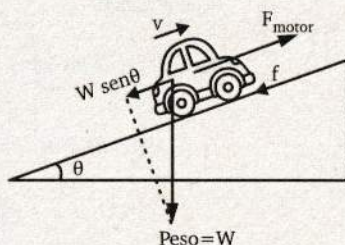
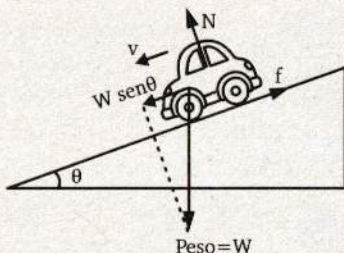
Rpta.: D

Resolución 75: Datos del problema:

$$m = 1\,000 \text{ kg}$$

$$v = 54 \text{ km/h} = 15 \text{ m/s}$$

$$\text{sen} \theta = 4/100 = 0,04$$



La potencia que debe tener el motor del auto es: $P_{\text{motor}} = F_{\text{motor}} v \dots (I)$

En el 1er caso, la velocidad es cosntante; luego se cumple que: $f = mg \text{ sen} \theta \dots (II)$

En el 2do caso, la velocidad es constante; luego: $F_{\text{motor}} = mg \text{ sen} \theta + f \dots (III)$

Reemplazando la ecuación (II) en (III): $F_{\text{motor}} = 2 mg \text{ sen} \theta$

Reemplazando en la ecuación (I): $P_{\text{motor}} = 2 mg \text{ sen} \theta \cdot v$

Reemplazando los datos: $P_{\text{motor}} = 2(1\,000)(9,8)(0,04)(15)$

$$P_{\text{motor}} = 11\,760 \text{ W}$$

$$\therefore P_{\text{motor}} = 11,76 \text{ kW}$$

Rpta.: E

BOLETÍN DE FÍSICA - 06

Resolución 76: Datos del problema: Potencia entregada = $PE = 5 \text{ kW}$
 Eficiencia = $\eta = 60\% = 0,6$
 $\vec{v} = 2,5 \hat{i} \text{ m/s}$
 $\rightarrow v = 2,5 \text{ m/s}$



La potencia útil del motor es: $PU = F_{\text{motor}} v \dots (I)$

Aplicando la 2da ley de Newton: $\Sigma F = ma$

Como la velocidad es constante: $a = 0 \rightarrow \Sigma F = 0$

$$F_{\text{motor}} = F_{\text{agua}}$$

Reemplazando en la ecuación (I):

$$PU = F_{\text{agua}} v$$

La eficiencia del motor del bote es: $\eta = \frac{PU}{PE}$

Reemplazando $\eta = \frac{F_{\text{agua}} v}{PE}$

Reemplazando los datos: $0,6 = \frac{F_{\text{agua}} (2,5)}{5\,000}$

$$F_{\text{agua}} = 1\,200 \text{ N}$$

$$\therefore F_{\text{agua}} = 1,2 \text{ kN}$$

Rpta.: E

Resolución 77: Datos del problema: $m = 1\,000 \text{ kg}$
 $\vec{v} = 30 \hat{i} \text{ km/h} = 25 \hat{i} \text{ m/s}$
 $\rightarrow v = 25 \text{ m/s}$
 $F_{\text{rozamiento}} = (\text{Peso})/5 = 0,2 \text{ mg}$
 $\eta = 70\% = 0,7$



Aplicando la 2da ley de Newton: $\Sigma F = ma$

Como la velocidad es constante: $a = 0 \rightarrow \Sigma F = 0$

$$F_{\text{motor}} = F_{\text{rozamiento}}$$

$$F_{\text{motor}} = 0,2 \text{ mg} \dots (I)$$

La potencia útil que desarrolla el motor del auto es: $PU = F_{\text{motor}} v \dots (II)$

Reemplazando la ecuación (I) en (II):

$$PU = 0,2 mg v$$

Reemplazando los datos: $PU = (0,2)(1\,000)(9,8)(25)$

$$PU = 49 \text{ kW}$$

La eficiencia del motor es: $\eta = \frac{PU}{PE}$

$$0,7 = \frac{49 \text{ kW}}{PE}$$

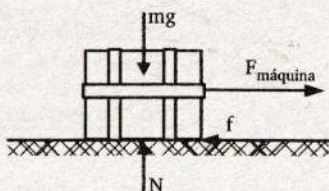
$$\therefore PE = 70 \text{ kW}$$

Rpta.: B

Resolución 78: Datos del problema: $PU = 27 \text{ H.P} = 20\,142 \text{ W}$

$$v = 18 \text{ m/s}$$

$$\mu = 0,2$$



La potencia útil que desarrolla la máquina es: $PU = F_{\text{máquina}} v \dots (I)$

Como la caja se mueve con velocidad constante, está en equilibrio: $\Sigma F = 0$

Las fuerzas verticales, cumplen: $N = mg$

Las fuerzas horizontales, cumplen: $F_{\text{máquina}} = f$

La fuerza de rozamiento cinético es: $f = \mu N$

$$F_{\text{máquina}} = \mu N$$

$$F_{\text{máquina}} = \mu mg$$

Reemplazando en la ecuación (I): $PU = \mu mg v$

Reemplazando los datos: $20\,142 = (0,2) m (10)(18)$

$$20\,142 = 36 m$$

$$\therefore m = 559,5 \text{ kg}$$

Rpta.: A

BOLETÍN DE FÍSICA - 06

Resolución 79: Datos del problema: Potencia perdida = 25%(Potencia útil)
 $PP = 0,25 \text{ PU}$

La eficiencia de la máquina es igual a: $\eta = \frac{PU}{PE} \dots (I)$

Donde: Potencia entregada = Potencia útil + Potencia perdida

$$PE = PU + PP$$

Reemplazando el dato: $PE = PU + 0,25 \text{ PU}$

$$PE = 1,25 \text{ PU}$$

Reemplazando en la ecuación (I):

$$\eta = \frac{PU}{1,25 \text{ PU}}$$

$$\eta = 0,8$$

$$\therefore \eta = 80\%$$

Rpta.: B

Resolución 80: Datos del problema: $h = 6 \text{ m}$
 $t = 1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$
 Peso total = $Mg = 700(750) = 525\,000 \text{ N}$

$$\text{Potencia de la escalera: } P = \frac{\text{Trabajo realizado por la escalera}}{\text{tiempo}} = \frac{W^{\text{escalera}}}{t} \dots (I)$$

Aplicando el teorema de la energía cinética: $\Delta E_c = W^{\text{NETO}}$

Asumiendo que la escalera sube con velocidad constante: $\Delta E_c = 0$

$$W^{\text{NETO}} = 0$$

$$W^{\text{escalera}} + W^{\text{peso total}} = 0$$

$$W^{\text{escalera}} + (-Mgh) = 0$$

$$W^{\text{escalera}} = Mgh$$

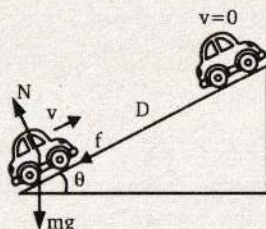
$$\text{Reemplazando en la ecuación (I): } P = \frac{Mgh}{t}$$

$$\text{Reemplazando los datos: } P = \frac{(525\,000)(6)}{3\,600}$$

$$\therefore P = 875 \text{ W}$$

Rpta.: B

Resolución 81: Según el enunciado del problema, tenemos la siguiente figura:



En un primer caso: $D = 35 \text{ m}$

Como existe fuerza no conservativa (fuerza de rozamiento), aplicamos:

$$E_m = W^{\text{FNC}}$$

$$E_{m(F)} - E_{m(o)} = W^f$$

$$E_{c(F)} + E_{p(F)} - E_{c(o)} - E_{p(o)} = W^f \dots (I)$$

Si finalmente se detiene: $E_{c(F)} = 0$

Si el nivel de referencia es el punto de partida: $E_{p(o)} = 0$

Reemplazando en la ecuación (I): $E_{p(F)} - E_{c(o)} = W^f$

$$mgh - mv^2 = -fD$$

$$mg D \sin \theta - mv^2 = -fD$$

$$D = \frac{mv^2}{2mg \sin \theta + f}$$

De la ecuación podemos deducir que la distancia recorrida es directamente al cuadrado de la velocidad inicial: $D \propto kv^2$

Si la velocidad inicial se duplica: $x = k(2v)^2 = 4kv^2$

$$x = 4D$$

Reemplazando el dato: $x = 4(35)$

$$\therefore x = 140 \text{ m}$$

Rpta.: A

Resolución 82: Datos del problema: $m = 2 \text{ kg}$

$$L = 1,5 \text{ m}$$

Aplicamos el teorema de la energía cinética:

$$\Delta E_c = W^{\text{NETO}}$$

$$E_{c(F)} - E_{c(o)} = W^{\text{NETO}}$$

Como se detiene:

$$E_{c(F)} = 0$$

$$-E_{c(o)} = W^{\text{rozamiento}}$$

$$-E_{c(o)} = -(\text{área}) \dots (I)$$

Cuando la barra ingresa a la zona rugosa, la magnitud de la fuerza de rozamiento aumenta directamente proporcional a la longitud que va ingresando a dicha zona.

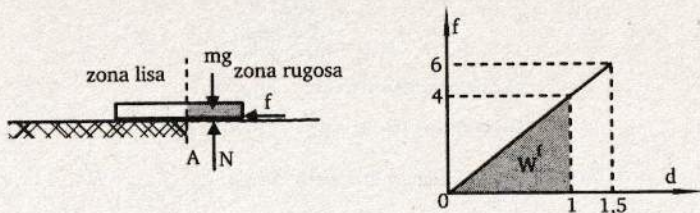
Cuando la barra ingresa 1 m a la zona rugosa, la fuerza de rozamiento es:

$$f = \mu N$$

$$f = \mu mg$$

Como la longitud en la zona rugosa es los $2/3$ de toda la barra, la masa en la zona rugosa será, también los $2/3$ de la masa total: $m = (2/3)(2) = 4/3 \text{ kg}$

Reemplazando los datos: $f = (0,3)(4/3)(10) = 4 \text{ N}$



El trabajo que realiza la fuerza de rozamiento mientras ingresa está representado por el área debajo la gráfica fuerza -vs- distancia.

Reemplazando en la ecuación (I): $mv^2 = \text{área}$

Reemplazandolos datos: $\frac{1}{2}(2)v^2 = \frac{(1)(4)}{2}$

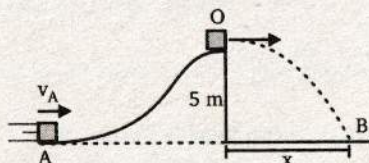
$$\therefore v = \sqrt{2} \text{ m/s}$$

Rpta.: D

Resolución 83:

Datos del problema:

$$v_A = 10 \text{ m/s}$$



En el tramo AO, el trabajo realizado por las fuerzas no conservativas es nulo.

$$E_{m(A)} = E_{m(O)}$$

$$E_{c(A)} + E_{p(A)} = E_{c(O)} + E_{p(O)}$$

Si el nivel de referencia pasa por el punto A: $E_{p(A)} = 0$

$$E_{c(A)} = E_{c(O)} + E_{p(O)}$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}mv_O^2 + mgh$$

$$\frac{1}{2}v_A^2 = \frac{1}{2}v_O^2 + gh$$

Reemplazando los datos: $\frac{1}{2}(10)^2 = \frac{1}{2}v_O^2 + (9,8)(5)$

$$v_O = \sqrt{2} \text{ m/s}$$

Entre el punto O y B, el bloque realiza un movimiento parabólico:

Analizando verticalmente: $h = v_{oy}t + \frac{1}{2}gt^2$

$$-5 = 0 + \frac{1}{2}(-9,8)t^2$$

$$10 = 9,8t^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{50}{49}}$$

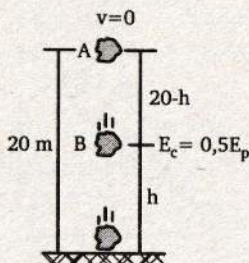
Analizando horizontalmente: $D = vt$

$$x = \sqrt{2} \cdot \sqrt{\frac{50}{49}}$$

$$\therefore x = 10/7 \text{ m}$$

Rpta.: E

Resolución 84: Datos del problema: $m = 2 \text{ kg}$



Como actúa la fuerza de resistencia del aire, debemos aplicar:

$$E_{m(B)} - E_{m(A)} = W^{FNC} \dots (I)$$

Donde, el trabajo realizado por las fuerzas no conservativas (W^{FNC}), es la energía disipada por la resistencia del aire. Según dato del problema, se disipa 10 J por cada metro; como recorre (20 - h) metros, la energía disipada será:

$$W^{FNC} = -10(20 - h) \text{ J}$$

Reemplazando en la ecuación (I):

$$E_{c(B)} + E_{p(B)} - E_{c(A)} - E_{p(A)} = -10(20 - h) \dots (II)$$

Según dato del problema: $E_{c(B)} = 0,5E_{p(B)}$

Como se deja caer en A: $E_{c(A)} = 0$

Reemplazando en la ecuación (II):

$$0,5E_{p(B)} + E_{p(B)} - E_{p(A)} = -10(20 - h)$$

$$1,5E_{p(B)} - E_{p(A)} = -200 + 10h$$

$$1,5mgh - mg(20) = -200 + 10h$$

$$1,5(2)(10)h - (2)(10)(20) = -200 + 10h$$

$$30h - 400 = -200 + 10h$$

$$20h = 200 \rightarrow h = 10 \text{ m}$$

La energía mecánica en el punto B es:

$$E_{m(B)} = E_{c(B)} + E_{p(B)}$$

$$E_{m(B)} = 0,5E_{p(B)} + E_{p(B)}$$

$$E_{m(B)} = 1,5E_{p(B)}$$

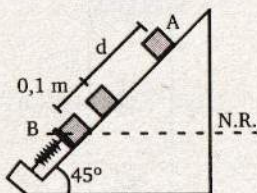
$$E_{m(B)} = 1,5mgh$$

$$E_{m(B)} = 1,5(2)(10)(10)$$

$$\therefore E_{m(B)} = 300 \text{ J}$$

Rpta.: B

Resolución 85: Datos del problema: $m = 10 \text{ g} = 0,01 \text{ kg}$



Como el trabajo realizado por fuerzas no conservativas es nulo:

$$E_{m(A)} = E_{m(B)}$$

$$E_{c(A)} + E_{pg(A)} + E_{pe(A)} = E_{c(B)} + E_{pg(B)} + E_{pe(B)}$$

Como partió del reposo: $E_{c(A)} = 0$

Cuando el bloque está en la posición A: $E_{pe(A)} = 0$

Si el nivel de referencia pasa por B: $E_{p(B)} = 0$

Como el bloque se detiene en B: $E_{c(B)} = 0$

$$E_{pg(A)} = E_{pe(B)}$$

$$mgh = Kx^2$$

De la figura, se observa que: $h = (d + 0,1) \cos 45^\circ$

Reemplazando los datos: $(0,01)(9,81)(d + 0,1) \cos 45^\circ = (100)(0,1)^2$

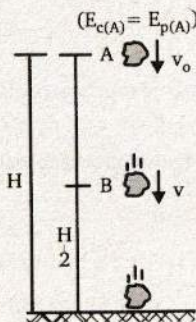
$$\left(\frac{9,81}{100}\right)(d + 0,1)\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = \frac{1}{2}$$

$$9,81d + 0,981 = 50\sqrt{2}$$

$$\therefore d = 7,10 \text{ m}$$

Rpta.: A

Resolución 86: Según el enunciado del problema tenemos la siguiente figura:



Aplicando la conservación de la energía mecánica, ya que no actúan fuerzas no conservativas: $E_{m(A)} = E_{m(B)}$

$$E_{c(A)} + E_{p(A)} = E_{c(B)} + E_{p(B)}$$

Como el punto B se encuentra a una altura $H/2$, la energía potencial en ese punto será la mitad de la energía potencial en A: $E_{p(B)} = 0,5E_{p(A)}$

$$E_{c(A)} + E_{c(A)} = E_{c(B)} + 0,5E_{p(A)}$$

Según dato del problema: $E_{c(A)} = E_{p(A)}$

$$2E_{c(A)} = E_{c(B)} + 0,5E_{c(A)}$$

$$1,5E_{c(A)} = E_{c(B)}$$

$$(1,5) \cdot \frac{1}{2} m v_o^2 = \frac{1}{2} m v^2$$

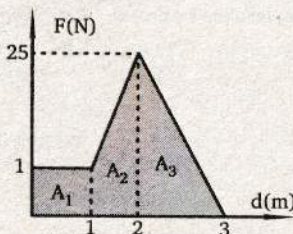
$$\left(\frac{3}{2}\right) v_o^2 = v^2$$

$$\therefore v = \sqrt{\frac{3}{2}} v_o$$

Rpta.: B

Resolución 87: Datos del problema:

$$E_{c(o)} = 7,5 \text{ J}$$



Aplicando el teorema de la energía cinética: $E_c = W^{\text{NETO}}$

$$E_{c(F)} - E_{c(o)} = W^F$$

Donde W^F es el trabajo realizado por la fuerza F , y está representado por el área sombreada:

$$E_{c(F)} - E_{c(o)} = A_1 + A_2 + A_3$$

Reemplazando el dato del problema y las áreas de la figura:

$$E_{c(F)} - 7,5 = (1)(1) + \left(\frac{1+25}{2}\right)(1) + \frac{(1)(25)}{2}$$

$$E_{c(F)} = 7,5 + 1 + 13 + 12,5$$

$$\therefore E_{c(F)} = 34 \text{ J}$$

Rpta.: C

Resolución 88: Datos del problema:

$$\mu = 0,25$$

$$d = 2 \text{ m}$$

$$R = 5 \text{ m}$$

Como existe una fuerza no conservativa (fuerza de rozamiento), aplicamos:

$$E_{m(F)} - E_{m(o)} = W^{\text{FNC}}$$

Donde el trabajo realizado por la fuerza no conservativa (W^{FNC}) es el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento (W^f)

$$E_{c(F)} + E_{p(F)} - E_{c(o)} - E_{p(o)} = W^f$$

Como partió del reposo: $E_{c(A)} = 0$

Como finalmente se detiene: $E_{c(F)} = 0$

Si el nivel de referencia es la posición final: $E_{p(F)} = 0$

$$-E_{p(o)} = W^f$$

$$-mgR = -fD$$

Donde D es la distancia total que recorre el bloque hasta detenerse, después de pasar n veces por el tramo de longitud d; entonces se cumple que: $D = nd$

$$mgR = (\mu N)(nd)$$

De la figura se obtiene, que: $N = mg$

$$mgR = (\mu mg)(nd)$$

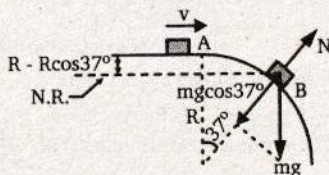
$$R = \mu nd$$

Reemplazando los datos: $5 = (0,25) n (2)$

$$\therefore n = 10 \text{ veces}$$

Rpta.: C

Resolución 89: Datos del problema: $R = 1 \text{ m}$



En el punto B aplicamos: $F_{cp} = ma_{cp}$

$$mg \cos 37^\circ - N = m \cdot \frac{v_B^2}{R}$$

Como en ese instante la moneda se desprende de la superficie: $N = 0$

$$mg \cos 37^\circ = m \cdot \frac{v_B^2}{R} \rightarrow v_B^2 = \frac{4}{5} gR$$

Reemplazando los datos: $v_B^2 = \frac{4}{5} (10)(1) \quad v_B^2 = 8 \dots (I)$

Como no existen fuerzas no conservativas que realicen trabajo, aplicamos:

$$E_{m(A)} = E_{m(B)}$$

$$E_{c(A)} + E_{p(A)} = E_{c(B)} + E_{p(B)}$$

Si el nivel de referencia pasa por el punto B: $E_{p(B)} = 0$

$$E_{c(A)} + E_{p(A)} = E_{c(B)}$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\frac{1}{2}v^2 + gh = \frac{1}{2}v_B^2$$

$$v^2 + 2gh = v_B^2 \dots (II)$$

De la figura, se obtiene: $h = R - R\cos 37^\circ$

Reemplazando los datos: $h = 1 - (1)\frac{4}{5} \rightarrow h = \frac{1}{5} \text{ m} \dots (III)$

Reemplazando las ecuaciones (I) y (III) en (II): $v^2 + 2(10)\frac{1}{5} = 8$

$$v^2 = 4$$

$$\therefore v = 2 \text{ m/s}$$

Rpta.: B

Resolución 90:

Datos del problema:

$$h = 10 \text{ m}$$

$$\eta = 40\% = 0,4$$

$$t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

$$\text{Volumen de agua} = 600 \text{ litros}$$

Como cada litro de agua equivale a 1 kg: $m = 600 \text{ kg}$

La potencia útil (PU) que desarrolla el motor es: $PU = \frac{\text{Trabajo}}{\text{tiempo}} = \frac{W^{\text{bomba}}}{t} \dots (I)$

Aplicamos el teorema de la energía cinética: $\Delta E_c = W^{\text{NETO}}$

Assumiendo que el agua sube con rapidez constante: $\Delta E_c = 0$

Entonces tenemos que: $W^{\text{NETO}} = 0$

Al subir el agua, sobre ella actúan la fuerza la gravedad (mg) y la fuerza de la bomba; entonces:

$$W^{\text{NETO}} = W^{\text{mg}} + W^{\text{bomba}} = 0 \dots (II)$$

El trabajo realizado por la fuerza de la gravedad es negativo ya que el agua sube y la fuerza está dirigida hacia abajo: $W^{\text{mg}} = -mgh$

Reemplazando en la ecuación (II): $-mgh + W^{\text{bomba}} = 0$

$$W^{\text{bomba}} = mgh$$

Reemplazando datos: $W^{\text{bomba}} = (600)(10)(10) \rightarrow W^{\text{bomba}} = 60\,000 \text{ J}$

Reemplazando en la ecuación (I): $PU = \frac{60\,000\text{ J}}{60\text{ s}}$

$PU = 1\,000\text{ W} \quad PU = 1\text{ kW}$

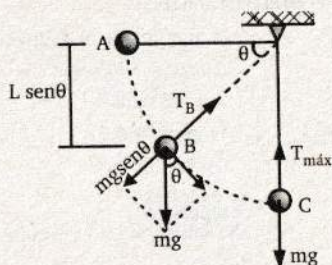
La eficiencia de la bomba es: $\eta = \frac{PU}{PE}$

Reemplazando los datos: $0,4 = \frac{1\text{ kW}}{PE}$

$\therefore PE = 2,5\text{ kW}$

Rpta.: C

Resolución 91: Según el enunciado, la tensión de la cuerda alcanza su máximo valor cuando pasa por el punto más bajo de la trayectoria circular.
Como no existen fuerzas no conservativas que realicen trabajo, la energía mecánica se mantiene constante.



Analizando a la esfera en el punto C: $F_{cp} = ma_{cp}$

$$T_{\text{máx}} - mg = m \cdot \frac{v_C^2}{L} \dots (I)$$

Entre A y C:

$$E_{m(A)} = E_{m(C)}$$

$$E_{c(A)} + E_{p(A)} = E_{c(C)} + E_{p(C)} \dots (II)$$

Como partió del reposo: $E_{c(A)} = 0$

Si el nivel de referencia es el punto C: $E_{p(C)} = 0$

Reemplazando en la ecuación (II): $E_{p(A)} = E_{c(C)}$

$$mgL = \frac{1}{2} mv_C^2 \rightarrow m \cdot \frac{v_C^2}{L} = 2mg$$

Reemplazando en la ecuación (I): $T_{\text{máx}} = 3mg$

Analizando a la esfera en el punto B: $F_{cp} = ma_{cp}$

$$T - mg \sin \theta = m \cdot \frac{v_B^2}{L} \quad \dots \text{(III)}$$

Según la condición del problema: $T = 0,5T_{\text{máx}}$

Entonces, se tiene que: $T = (0,5)(3mg) = 1,5mg$

Reemplazando en la ecuación (III): $1,5mg - mg \sin \theta = m \cdot \frac{v_B^2}{L} \quad \dots \text{(IV)}$

Entre A y B: $E_{m(A)} = E_{m(B)}$

$$E_{c(A)} + E_{p(A)} = E_{c(B)} + E_{p(B)}$$

Como parte del reposo: $E_{c(A)} = 0$

Si el nivel de referencia pasa por el punto B: $E_{p(B)} = 0$

$$E_{p(A)} = E_{c(B)}$$

$$mg(L \sin \theta) = \frac{1}{2} m v_B^2 \rightarrow m \cdot \frac{v_B^2}{L} = 2mg \sin \theta$$

Reemplazando en la ecuación (IV):

$$1,5mg - mg \sin \theta = 2mg \sin \theta$$

$$1,5mg = 3mg \sin \theta$$

$$1,5 = 3 \sin \theta$$

$$\sin \theta = 0,5$$

$$\therefore \theta = 30^\circ$$

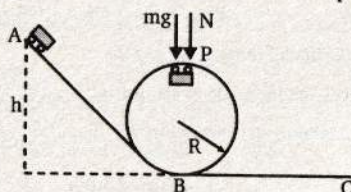
Rpta.: A

Resolución 92: Datos del problema: $R = 3 \text{ m}$

$$m = 100 \text{ kg}$$

$$\mu = 0,75$$

En primer lugar, vamos a hallar la altura h necesaria para que el carro logre dar la vuelta completa y para ello analizamos al carro en el punto P:



$$F_{cp} = ma_{cp}$$

$$mg + N = m \cdot \frac{v_P^2}{R}$$

La velocidad mínima (v_p) que debe tener el carro para que dé la vuelta completa, es cuando la fuerza de reacción (N) es nula: $N = 0$

$$mg = m \cdot \frac{v_p^2}{R} \quad v_p^2 = gR \quad \dots (I)$$

En el tramo ABP, se conserva la energía mecánica:

$$\begin{aligned} E_{m(A)} &= E_{m(P)} \\ E_{c(A)} + E_{p(A)} &= E_{c(P)} + E_{p(P)} \\ 0 + mgh &= \frac{1}{2}mv_p^2 + mg(2R) \\ gh &= \frac{1}{2}v_p^2 + 2gR \quad \dots (II) \end{aligned}$$

Reemplazando la ecuación (I) en (II): $gh = \frac{1}{2}gR + 2gR \quad h = 2,5R$

En el tramo ABPB, se cumple: $E_{m(A)} = E_{m(B)} \quad \dots (III)$

En el tramo BC, se cumple: $E_{m(C)} - E_{m(B)} = W^f \quad \dots (IV)$

Reemplazando la ecuación (III) en (IV): $E_{m(C)} - E_{m(A)} = W^f$

$$\begin{aligned} E_{c(C)} + E_{p(C)} - E_{c(A)} - E_{p(A)} &= -fD \\ 0 + 0 - 0 - mgh &= -\mu ND \\ mgh &= \mu mg D \end{aligned}$$

Reemplazando la altura h : $2,5R = (0,75) D$

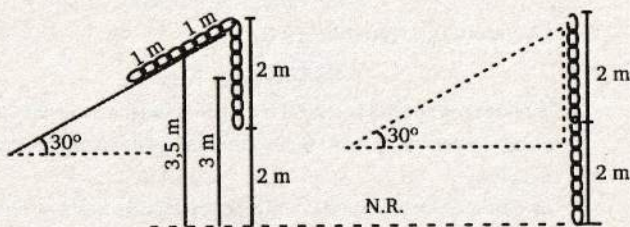
$$2,5(3) = 0,75D$$

$$7,5 = 0,75 D$$

$$\therefore D = 10 \text{ m}$$

Rpta.: D

Resolución 93: Datos del problema: $L = 4 \text{ m}$
 $m = 10 \text{ kg}$



$$E_{m(\text{inicial})} = E_{m(\text{final})}$$

$$E_{c(o)} + E_{p(o)} = E_{c(F)} + E_{p(F)}$$

Como partió del reposo: $E_{c(o)} = 0$

$$E_{p(o)} = E_{c(F)} + E_{p(F)}$$

Para Halle la energía potencial inicial de la cadena, la dividimos en 2 mitades. La energía potencial de toda la cadena es la suma de las energías potenciales de las 2 mitades; es decir:

$$\frac{m}{2} g(3,5) + \frac{m}{2} g(3) = \frac{1}{2} m v^2 + mg(2)$$

$$\frac{1}{2} (10)(3,5) + \frac{1}{2} (10)(3) = \frac{1}{2} v^2 + (10)(2)$$

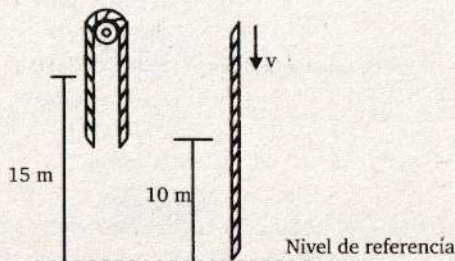
$$32,5 = \frac{1}{2} v^2 + 20$$

$$v^2 = 25$$

$$\therefore v = 5 \text{ m/s}$$

Rpta.: D

Resolución 94: Datos del problema: $L = 4 \text{ m}$
 $m = 10 \text{ kg}$



$$E_{m(\text{inicial})} = E_{m(\text{final})}$$

$$E_{c(o)} + E_{p(o)} = E_{c(F)} + E_{p(F)}$$

Como partió del reposo: $E_{c(o)} = 0$

$$E_{p(o)} = E_{c(F)} + E_{p(F)}$$

Para Halle la energía potencial inicial de la cadena, la dividimos en 2 mitades. La energía potencial de toda la cadena es la suma de las energías potenciales de las 2 mitades.

La altura es medida desde el nivel de referencia hasta el centro de masa de la cuerda.

$$\frac{m}{2} g(15) + \frac{m}{2} g(15) = \frac{1}{2} m v^2 + m g(20)$$

$$15g = \frac{1}{2} v^2 + g(20)$$

$$(15)(10) = \frac{1}{2} v^2 + (10)(20)$$

$$v^2 = 100$$

$$\therefore v = 10 \text{ m/s}$$

Rpta.: D

Resolución 95: Datos del problema: $v = 100 \text{ cm/s} = 1 \text{ m/s}$
 profundidad = 5 m
 ancho = 2 m

Como la velocidad es 0,1 m/s; en 1 s el largo de agua en el canal sería: 0,1 m

El volumen de agua sería: $V = (5)(2)(1) = 10 \text{ m}^3$

Si la densidad del agua es $1\,000 \text{ kg/m}^3$; significa que la masa de agua es:
 $m = 10\,000 \text{ kg}$

La energía que desarrolla en 1 s, es:

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

Reemplazando los datos: $E_c = \frac{1}{2} (10\,000)(1)^2$
 $E_c = 5\,000 \text{ J}$

La potencia desarrollada en 1 s, es: $P = \frac{\text{energía}}{\text{tiempo}}$

$$P = \frac{5\,000}{1}$$

$$P = 5\,000 \text{ W}$$

Como $1 \text{ C.V.} = 735 \text{ W}$ $P = 5\,000 \text{ W} \cdot \frac{1 \text{ CV}}{735 \text{ W}}$

$$\therefore P = 6,8 \text{ C.V.}$$

Rpta.: A

BOLETÍN DE FÍSICA - 06

Resolución 96:

Datos del problema:

$$F = (1; 4; 3) \text{ N}$$

Posición inicial: A (3; 2; 1) m

Posición final: B (6; 4; 2) m

El desplazamiento de la partícula es: $D = (6; 4; 2) - (3; 2; 1)$

$$D = (6-3; 4-2; 2-1)$$

$$D = (3; 2; 1)$$

El trabajo mecánico que realiza la fuerza F es igual al producto escalar de la fuerza

$$\text{y el desplazamiento: } W^F = F \cdot D$$

$$W^F = (1; 4; 3) \cdot (3; 2; 1)$$

$$W^F = (1)(3) + (4)(2) + (3)(1)$$

$$W^F = 3 + 8 + 3$$

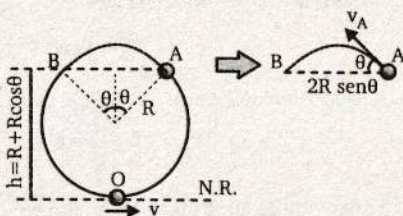
$$\therefore W^F = 14 \text{ J}$$

Rpta.: D**Resolución 97:**

Datos del problema:

$$R = 2,7 \text{ m}$$

$$\cos\theta = 1/6$$

El tramo AB, en una parábola; donde el alcance horizontal es: $L = 2R \sin\theta$

Se sabe que para Hallar el alcance horizontal se debe aplicar la ecuación:

$$L = \frac{v_A^2 \sin 2\theta}{g}$$

$$\text{Luego, tenemos que: } \cancel{2R} \sin\theta = \frac{v_A^2 (\cancel{2} \sin\theta \cos\theta)}{g}$$

$$gR = v_A^2 \cdot \frac{1}{6} \rightarrow v_A^2 = 6gR$$

$$\text{Reemplazando los datos: } v_A^2 = 6(10)(2,7) \quad v_A^2 = 162 \dots (I)$$

En el tramo OA, se conserva la energía mecánica:

$$E_{m(O)} = E_{m(A)}$$

$$E_{c(O)} + E_{p(O)} = E_{c(A)} + E_{p(A)}$$

Si el nivel de referencia pasa por el punto O: $E_{p(O)} = 0$

$$E_{c(O)} = E_{c(A)} + E_{p(A)}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_A^2 + mgh$$

$$v^2 = v_A^2 + 2gh \dots (II)$$

De la figura obtenemos: $h = R + R \cos \theta$

$$h = R + R(1/6) \rightarrow h = 7R/6$$

Reemplazando el valor de R: $h = 7(2,7)/6 \rightarrow h = 3,15 \text{ m}$

Reemplazando en la ecuación (II):

$$v^2 = 162 + 2(10)(3,15)$$

$$v^2 = 225$$

$$\therefore v = 15 \text{ m/s}$$

Rpta.: E

Resolución 98:

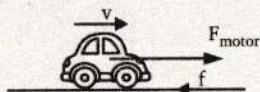
Datos del problema:

$$m = 750 \text{ kg}$$

$$v = 60 \text{ km/h} =$$

$$P = 20 \text{ C.V.} = 14700 \text{ W}$$

1er CASO:



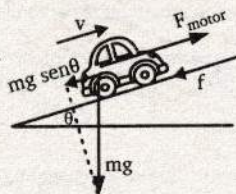
Como la velocidad es constante, se cumple: $F_{\text{motor}} = f$

La potencia que desarrolla el motor es: $P_{\text{motor}} = F_{\text{motor}} v$

Reemplazando los datos: $14700 = F_{\text{motor}} (60 \text{ km/h})$

$$14700 = f v \dots (I)$$

2do CASO:



Como la velocidad es constante, se cumple: $F_{\text{motor}} = f + mg \sin \theta$

La potencia que desarrolla el motor es: $P_{\text{motor}} = F_{\text{motor}} v$

$$P_{\text{motor}} = (f + mg \sin \theta) v$$

$$P_{\text{motor}} = f v + v mg \sin \theta \dots (II)$$

Reemplazando la ecuación (I) en (II):

$$P_{\text{motor}} = 14\,700 + v \, mg \, \text{sen} \theta$$

Reemplazando los datos: $P_{\text{motor}} = 14\,700 + \left(60 \cdot \frac{5}{18}\right) (750) (10) \left(\frac{10}{100}\right)$

$$P_{\text{motor}} = 27\,200 \text{ W}$$

Como 1 C.V. = 735 W

$$\therefore P_{\text{motor}} = 37 \text{ C.V.}$$

Rpta.: D

Resolución 99: Entre A y B, la energía mecánica se conserva:

$$E_{m(A)} = E_{m(B)}$$

$$E_{c(A)} + E_{p(A)} = E_{c(B)} + E_{p(B)}$$

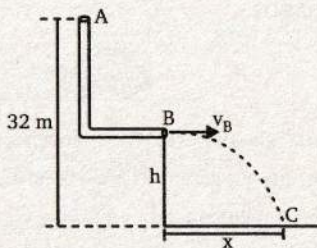
Si parte del reposo en el punto A: $E_{c(A)} = 0$

Si el nivel de referencia pasapor el punto B: $E_{p(B)} = 0$

$$E_{p(A)} = E_{c(B)}$$

$$mg(32-h) = \frac{1}{2} m v_B^2$$

$$v_B = \sqrt{2g(32-h)} \dots (I)$$



El tramo BC es un movimiento parabólico:

Verticalmente usamos la ecuación: $h = v_{oy} t + \frac{1}{2} g t^2$

$$h = \frac{1}{2} g t^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Horizontalmente usamos la ecuación: $D = v_B t$

$$x = \sqrt{2g(32-h)} \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$x = 2\sqrt{(32-h)h}$$

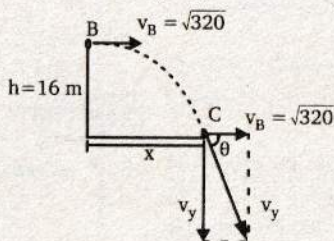
$$x = 2 \sqrt{(32h - h^2)}$$

$$x = 2 \sqrt{-(h^2 - 32h)}$$

$$x = 2 \sqrt{-(h - 16)^2 - 256}$$

$$x = 2 \sqrt{256 - (h - 16)^2}$$

Para que x , sea máximo; se debe cumplir que: $h - 16 = 0$ $h = 16 \text{ m}$



La componente vertical de la velocidad es: $v_y = \sqrt{320} \text{ m/s}$

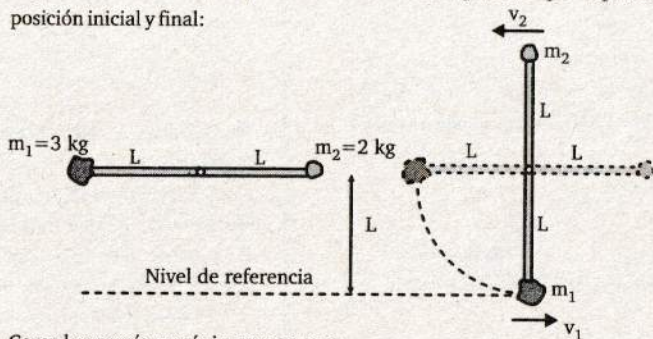
De la figura se obtiene: $\text{Tg} \theta = \frac{v_y}{v_B}$

Como: $v_y = v_B$; entonces: $\text{Tg} \theta = 1$

$$\therefore \theta = 45^\circ$$

Rpta.: C

Resolución 100: Según el enunciado del problema tenemos los gráficos que representan la posición inicial y final:



Como la energía mecánica se conserva:

$$E_{m(o)} = E_{m(F)}$$

$$E_{c(o)} + E_{p(o)} = E_{c(F)} + E_{p(F)}$$

Como parte del reposo: $E_{c(o)} = 0$

$$m_1gL + m_2gL = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 + m_2g(2L)$$

Como las dos masas tiene igual radio de giro(L): $v_1 = v_2 = v$

$$m_1gL + m_2gL = \frac{1}{2}m_1v^2 + \frac{1}{2}m_2v^2 + m_2g(2L)$$

Reemplazando los datos:

$$(3)(9,8)(0,5) + (2)(9,8)(0,5) = \frac{1}{2}(3)v^2 + \frac{1}{2}(2)v^2 + (2)(9,8)(2)(0,5)$$

$$24,5 = 2,5v^2 + 19,6$$

$$4,9 = 2,5v^2$$

$$\therefore v = 1,4 \text{ m/s}$$

Rpta.: E

PROBLEMAS PROPUESTOS

1. Halle el trabajo que realizamos al elevar a un paquete de 10 kg verticalmente hacia arriba hasta una altura de 75 cm, con velocidad constante.

A) 53,5 J B) 63,5 J C) 73,5 J
D) 83,5 J E) 93,5 J

2. Halle el trabajo que realiza una persona al empujar su carro de 2 000 kg de masa a lo largo de media cuadra, si tiene que aplicar una fuerza horizontal de 80 N. Considere que una cuadra mide 100 m.

A) 8 kJ B) 7 kJ C) 6 kJ
D) 5 kJ E) 4 kJ

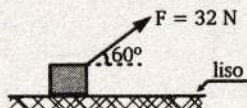
3. Si tenemos un plano liso con un ángulo de inclinación de 30° respecto a la horizontal; Halle el trabajo que realizaría la fuerza de la gravedad sobre una tabla de 5 kg de masa desde que se la suelta hasta que recorra una distancia de 8 m.

A) 392 J B) 362 J C) 296 J
D) 196 J E) 169 J

4. Un bloque de 120 kg es arrastrado por un hombre sobre una superficie horizontal una distancia de 500 m a velocidad constante. Si el coeficiente de fricción entre el bloque y la superficie es 0,15; Halle el trabajo (en kJ) realizado por el hombre.

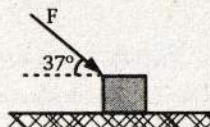
A) 22,8 B) 28,2 C) 44,1
D) 48,2 E) 88,2

5. Halle el trabajo realizado por la fuerza F, si el bloque se desplaza una distancia de 5 m.



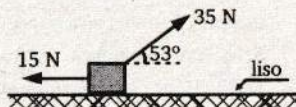
A) 80 J B) -80 J C) $80\sqrt{3}$ J
D) $-80\sqrt{3}$ J E) 0

6. El bloque es desplazado por una fuerza F, una distancia de 10 m. Halle el trabajo realizado por la fuerza F de magnitud 80 N.



A) 800 J B) 640 J C) 480 J
D) 360 J E) 320 J

7. El cuerpo se mueve en línea recta debido a las fuerzas que actúan sobre él; tal como se indica en la figura. Halle el trabajo neto realizado sobre el bloque en un tramo de 15 m.



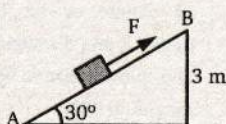
A) 0 B) 180 J C) 160 J
D) 120 J E) 90 J

8. Halle el trabajo mínimo para elevar a un bloque de 2,5 kg hasta una altura 8 m. ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

A) 294 J B) 196 J C) 169 J
D) 98 J E) 49 J

9. Halle el trabajo mínimo que se debe realizar para llevar al bloque de 5 kg, desde A hasta B; sabiendo que no existe rozamiento. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

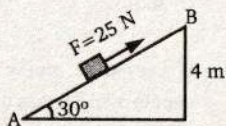
A) 3 000 J
B) 1 500 J
C) 500 J
D) 300 J
E) 150 J



10. Halle el trabajo total realizado sobre el bloque de 2 kg, desde A hasta B. El plano es completamente liso.

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 240 J
B) 200 J
C) 160 J
D) 120 J
E) 100 J



11. Un turista se encuentra a 30 m de una estación de tren. Lleva su equipaje de 8 kg con una fuerza vertical hacia arriba. Halle el trabajo mecánico que efectúa.

A) 2 400 J B) 1 200 J C) 240 J
D) 120 J E) 0 J

12. Halle el trabajo realizado por la fuerza F al desplazar al bloque durante 15 s con una velocidad constante de 3 m/s.



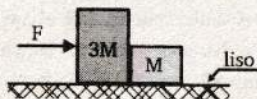
A) 5 kJ B) 8 kJ C) 9 kJ
D) 12 kJ E) 18 kJ

13. ¿Qué trabajo realizó la fuerza F de magnitud 40 N, sobre la masa de 10 kg, durante el tercer segundo de su movimiento, si partió del reposo, y además no hay rozamiento?



A) 200 J B) 400 J C) 300 J
D) 150 J E) 450 J

14. En la figura la fuerza de reacción entre los bloques de masas M y 3M tiene un valor de 15 N. Halle el trabajo que realiza la fuerza "F", cuando el sistema se desplaza 4,5 m.



A) 270 J B) 250 J C) 210 J
D) 180 J E) 150 J

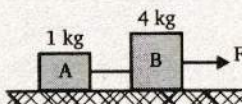
15. En un lugar, donde la aceleración de la gravedad es 10 m/s^2 ; una masa de 200 g es lanzada verticalmente hacia arriba, desde una altura H , con una velocidad de 20 m/s, tardando 5 s en llegar al piso. Halle el trabajo que realizó la fuerza de la gravedad en todo el recorrido.

A) 0 B) +25 J C) -25 J
D) +50 J E) -50 J

16. El coeficiente de rozamiento cinético entre los bloques y el piso es 0,6 y el sistema se desplaza 12 m, hacia la derecha, con velocidad constante. Halle el trabajo que realiza la fuerza

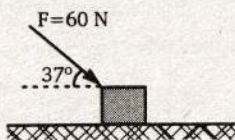
F , si $g = 10 \text{ m/s}^2$.

A) 300 J
B) 320 J
C) 360
D) 400 J
E) 0 J

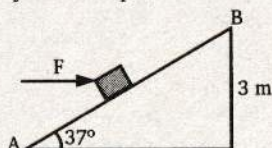


17. Halle el trabajo neto realizado sobre el bloque de 2 kg, cuando es desplazado 5 m, si el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y el piso es 0,25. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 170 J
B) 200 J
C) 215 J
D) 250 J
E) 340 J



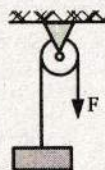
18. Un bloque es empujado por una fuerza horizontal constante $F = 45 \text{ N}$. Si logró desplazar desde "A" hasta "B". Halle el trabajo realizado por F .



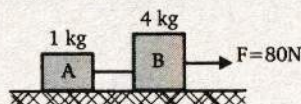
A) 225 J B) 210 J C) 180 J
D) 135 J E) 120 J

19. Calcule el trabajo de la fuerza " F " para elevar al bloque de 4 kg hasta una altura de 1,5 m con una aceleración 5 m/s^2 . ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 60 J
B) 72 J
C) 750 J
D) 90 J
E) 120 J



20. Los bloques son jalados por la fuerza F . El coeficiente de rozamiento entre los bloques y el piso es 0,2. Halle el trabajo que realiza la tensión en la cuerda sobre el bloque B en un tramo de 1,5 m. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



A) -16 J B) +16 J C) -24 J
D) +24 J E) -21 J

21. El trabajo mecánico que realiza una máquina es de 120 J por cada minuto. Halle su potencia mecánica

A) 2 kW B) 2 W C) 1,2 W
D) 12 W E) 120 W

22. Halle la potencia mecánica que desarrolla la fuerza F al desplazar al bloque una distancia de 24 m en un minuto. No existe rozamiento



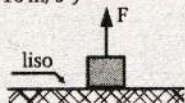
A) 12 W B) 14 W C) 16 W
D) 18 W E) 28 W

23. La resistencia que ofrece el aire y la pista al movimiento de un camión que viaja con una velocidad constante de 36 km/h, es de 5 kN. Halle la potencia que desarrolla el motor del camión.

A) 5 kW B) 10 kW C) 25 kW
D) 50 kW E) 500 kW

24. ¿Qué potencia mecánica se necesita para llevar al bloque de 4 kg de masa hasta una altura de 6 m en 5 s?

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$



A) 48 W B) 40 W C) 36 W
D) 30 W E) 24 W

25. Una lancha viaja con una velocidad constante de 54 km/h y para ello el motor desarrolla una potencia de 1,2 kW. Halle la fuerza de resistencia que ofrece el agua.

A) 20 N B) 20 kN C) 8 kN
D) 80 kN E) 80 N

26. Halle la velocidad de un vehículo si, la potencia que desarrolla su motor es de 12 kW y la fuerza sobre el vehículo es de 1,5 kN.

A) 8 m/s B) 6 m/s C) 4 m/s
D) 2 m/s E) 1 m/s

27. Un alumno de 600 N sube por un plano que forma 30° con la horizontal con una velocidad constante de 9 km/h. ¿Qué potencia desarrolla?

A) 350 W B) 375 W C) 450 W
D) 500 W E) 750 W

28. Un ascensor eleva 12 pasajeros 90 m en 2,5 min. Si cada pasajero tiene una masa de 75 kg y el ascensor de 965 kg, halle la potencia mecánica que desarrolla el motor del ascensor, en

$$\text{H.P Considere: } g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$1 \text{ H.P} = 746 \text{ W}$$

A) 10 B) 12 C) 15
D) 18 E) 20

29. Un móvil de 0,4 kg tiene una rapidez de 14 m/s. Si después de cierto tiempo su velocidad se duplica, ¿en cuánto aumenta su energía cinética?

A) 39,2 J B) 58,8 J C) 78,4 J
D) 117,6 J E) 156,8 J

30. Una masa de 4 kg tiene una velocidad inicial $v = 7i - 3j$ (m/s). ¿Cuál es su energía cinética en este instante?

A) 96 J B) 102 J C) 116 J
D) 124 J E) 232 J

31. Una piedra de 400 g es soltada desde una altura de 24 m, respecto de Tierra. Halle su energía potencial gravitatoria al cabo de 2 s, respecto a Tierra. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 32 J B) 16 J C) 12 J
D) 8 J E) 4 J

32. Un cañón dispara una bala de 2,4 kg de masa con una velocidad de 25 m/s formando 37° con la horizontal. Halle su energía potencial máxima respecto a Tierra. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 270 J B) 240 J C) 210 J
D) 180 J E) 135 J

33. Desde Tierra se dispara un proyectil de 4 kg verticalmente hacia arriba con una energía mecánica de 120 J. Halle su energía cinética a la mitad de su altura máxima. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 120 J B) 100 J C) 80 J
D) 60 J E) 45 J

34. Una masa es lanzado verticalmente hacia arriba con una velocidad de 20 m/s. En qué relación se encuentran sus energías cinética y potencial cuando se ha elevado 5 m.

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 3 B) 1/3 C) 2
D) 1/2 E) 1

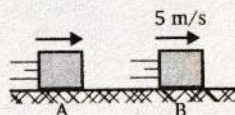
35. La energía cinética de la partícula es de 8 J y su energía potencial de 5 J, en el punto A. Si la energía cinética en B es de 3 J, halle la energía potencial en el punto B. No existe rozamiento.

A) 10 J
B) 9 J
C) 8 J
D) -8 J
E) -10 J



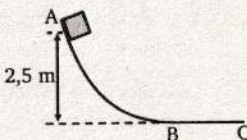
36. La energía cinética en A es de 25 joule. Halle la energía cinética en el punto B. No existe rozamiento

A) 5 J
B) 25 J
C) 250 J
D) 50 J
E) 2,5 J

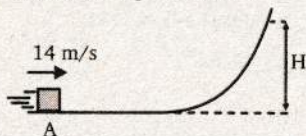


37. Se suelta el bloque en el punto A. Si no existe rozamiento, halle el tiempo que emplea el bloque para recorrer el tramo horizontal BC, de longitud 8,4 m. ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

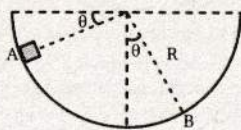
A) 1,0 s
B) 1,2 s
C) 1,4 s
D) 1,6 s
E) 1,8 s



38. Halle la máxima altura que logra ascender el bloque, si no existe rozamiento. ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

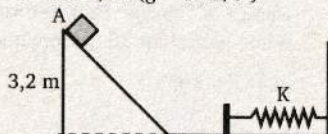


- A) 10 m B) 14 m C) 15 m
D) 20 m E) 21 m
39. Si se suelta el bloque en el punto A y su RAPIDEZ cuando pasa por el punto B es 2 m/s, halle el valor del ángulo θ . Además se sabe que la superficie cilíndrica tiene un radio de 1 m y completamente lisa.



- A) 30° B) 37° C) 45°
D) 53° E) 60°
40. Un bloque de 1 kg de masa es soltado en el punto A. Si las superficies son lisas, halle la deformación máxima del resorte, cuya constante es

$$K = 400 \text{ N/m. } (g = 10 \text{ m/s}^2)$$



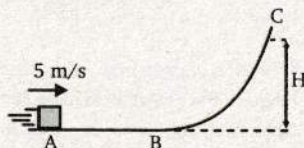
- A) 0,2 m B) 0,3 m C) 0,4 m
D) 0,5 m E) 0,6 m

41. Una caja de fósforos de masa "m" es lanzada horizontalmente sobre un piso horizontal con una velocidad de 7 m/s. Si el coeficiente de rozamiento entre la caja y el piso es 1/5. ¿Qué velocidad poseerá la caja luego de recorrer una distancia de 10 m?

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

- A) 0 B) 1 m/s C) 2 m/s
D) 3 m/s E) 5 m/s
42. Un bloque se desplaza por el plano horizontal AB donde el coeficiente de rozamiento es 0,2. Si el tramo AB es de 3,2 m BC es liso, halle la máxima altura que alcanza el bloque.

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$



- A) 90 cm B) 70 cm C) 60 cm
D) 50 cm E) 45 cm
43. Una bola de 250 gramos cae a partir del reposo. Su velocidad es de 14 m/s después de haber caído 15 metros. ¿Cuánta energía se perdió debido a la fricción del aire? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 10 J B) 12 J C) 13 J
D) 15 J E) 16 J

44. Una piedra de 4 kg se suelta desde una altura de 25 m. Cuando desciende 8 m su velocidad tiene una magnitud de 11 m/s. Halle el trabajo desarrollado por la fuerza de fricción del aire en sobre la piedra en el tramo de los 8 m. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) -58 J B) -68 J C) -78 J
D) -90 J E) -196 J

45. Un bloque de madera de 2 kg reposa en una mesa áspera, donde el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y la mesa es 0,5. Sobre el bloque se aplica una fuerza horizontal de 25 N, halle el trabajo desarrollado por la fricción hasta el punto en el cual la energía cinética es de 36 J. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) -0,24 J B) -2,4 J C) -24 J
D) -240 J E) -12 J

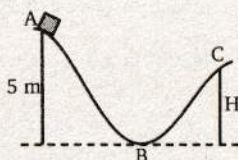
46. Una bala de 50 g atraviesa un bloque de madera de 25 cm de espesor. Si la bala ingresa con la rapidez de 80 m/s y sale con 50 m/s. ¿Qué fuerza promedio ejerció la madera sobre la bala en su recorrido?

A) 0,39 N B) 3,9 N C) 39 N
D) 390 N E) 3 900 N

47. Un pequeño bloque que fue soltado en A pasa por el punto B con una velocidad de 8 m/s, encuentre la máxima altura H que logra alcanzar si el trabajo efectuado por la fricción entre A y B es igual que entre B y C.

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 0,7 m
B) 0,8 m
C) 1,2 m
D) 1,4 m
E) 1,7 m

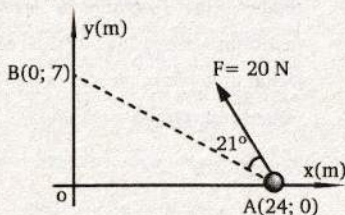


48. El resorte de la figura está comprimido una longitud L. Si se le deja en libertad la rapidez de la esfera cuando ha recorrido $2L/5$ es 6 m/s. ¿Con qué rapidez abandona la esfera el resorte?

A) 1,5 m/s
B) 2,5 m/s
C) 3,5 m/s
D) 4,5 m/s
E) 7,5 m/s



49. Halle el trabajo realizado por la fuerza constante F al trasladar a una partícula desde A hasta B.



A) 468 J B) 368 J C) 234 J
D) 268 J E) 164 J

50. Un bloque de 8 kg es soltado en la parte superior de un plano inclinado que forma 37° con la horizontal. Halle el trabajo de la fuerza de rozamiento en los primeros 3 s de su movimiento, sabiendo que el coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es 0,5.

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

- A) 576 J B) 436 J C) 288 J
D) 256 J E) 144 J

51. Una fuerza $\vec{F} = 3\vec{i} + 8\vec{j}$ actúa sobre un cuerpo durante 3 segundos, llevándolo desde el punto (3; 2) hacia el punto (8; 5). Halle la potencia desarrollada por la fuerza F durante los 3 s. La fuerza está en newton y las coordenadas en metros.

- A) 39 W B) 30 W C) 23 W
D) 13 W E) 9 W

52. Un bloque de 4 kg se encuentra en reposo. Una máquina lo levanta verticalmente con una fuerza de 68 N hasta una altura de 56 m. ¿Qué potencia desarrolló la máquina?

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

- A) 892 W B) 952 W C) 882 W
D) 992 W E) 582 W

53. Halle la eficiencia de un motor que acciona un ascensor de 800 kg, si en cada minuto eleva una carga de 400 kg a una altura de 15 m y con rapidez constante. Además la potencia que recibe el motor es de 12,5 kW.

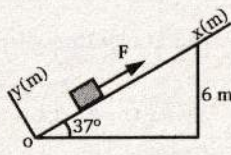
$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

- A) 50% B) 40% C) 30%
D) 25% E) 20%

54. El bloque de 3 kg es jalado por una fuerza cuya magnitud varía según la ecuación: $F = 40 + x$ (N), sobre un plano inclinado. Si el trabajo neto realizado sobre el bloque para trasladarlo desde el punto O hasta el punto más alto del plano es 90 J; Halle el valor del coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y el plano.

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

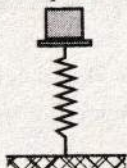
- A) 0,20
B) 0,25
C) 0,50
D) 0,75
E) 0,80



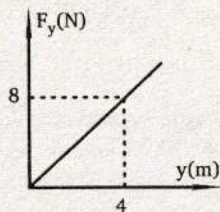
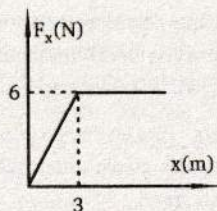
55. La dependencia de una fuerza en newton con la distancia está dada por la siguiente ecuación: $F = 12 - 3x$. Halle el trabajo que realiza la fuerza sobre una partícula que se mueve sobre el eje x , desde $x = 2$ m hasta $x = 5$ m. La fuerza es paralela al movimiento de la partícula.

- A) 10 J B) 7,5 J C) 6 J
D) 4,5 J E) 1,5 J

56. Sobre un resorte en posición vertical inicialmente no deformado, se coloca un bloque de 25 N de peso y se le suelta. Si la constante elástica del resorte es 100 N/m, halle el trabajo que realiza la fuerza de la gravedad hasta que el bloque se detiene.



- A) 6,25 J B) 5,25 J C) 0,625 J
D) 0,575 J E) 0,50 J
57. Un auto de 2 toneladas baja por una cuesta con el motor apagado, con la velocidad constante de 12 m/s. La pendiente de la cuesta es de 5 m por cada 100 m. Halle la potencia que deberá tener el motor para poder subir la misma cuesta con la misma velocidad? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- A) 1,2 kW B) 1,8 kW C) 6 kW
D) 12 kW E) 24 kW
58. Un cuerpo se desliza sobre un piso horizontal liso sometido a la acción de una fuerza F paralela al movimiento, donde sus componentes horizontal (F_x) y vertical (F_y) varían con la posición según las gráficas mostradas. Halle el trabajo que realiza la fuerza F sobre el cuerpo desde (0; 0) hasta (6; 6) m.



- A) 18 J B) 36 J C) 54 J
D) 72 J E) 90 J
59. Halle la mínima potencia que deberá tener un motor a comprar, a fin de que accionando un montacarga de 80% de eficiencia, pueda levantar pesos de 2 000 N o más con una velocidad de 10 m/s.
- A) 5 kW B) 10 kW C) 20 kW
D) 25 kW E) 50 kW
60. ¿Qué potencia desarrollará el motor de un automóvil de 4 toneladas de masa sabiendo que viaja con una velocidad constante de 15 m/s por una pista horizontal? La fuerza de rozamiento que ejerce el pavimento sobre los neumáticos es de 8% de su peso total. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- A) 96 kW B) 80 kW C) 64 kW
D) 54 kW E) 48 kW

61. Un bloque de 4 kg parte del reposo y debido a una fuerza constante realiza un M. R. U. V. con una aceleración de $0,5 \text{ m/s}^2$. Para un tiempo de 6 s, halle la potencia media desarrollada por dicha fuerza F.

A) 1 W B) 1,5 W C) 2 W
D) 3 W E) 4,5 W

62. En el extremo inferior de un resorte de 20 cm de longitud natural se cuelga un bloque de 5 kg y, el resorte se estira 5 cm. Luego, muy lentamente, se aplica al bloque una fuerza F vertical, que lo hace descender 10 cm. Halle el trabajo (en J) realizado por la fuerza.

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 5 B) 8 C) 10
D) 12 E) 15

63. Una masa en reposo sobre una mesa muy lisa comienza a moverse según una recta, cuando se le aplica una fuerza variable paralela a la mesa, cuya magnitud es igual, en todo instante, a la distancia recorrida. Si la distancia y la fuerza se expresan en unidades del S. I., el trabajo realizado por la fuerza cuando la distancia recorrida es de 14 m, tiene un valor en joule de:

A) 196 B) 114 C) 100
D) 98 E) 49

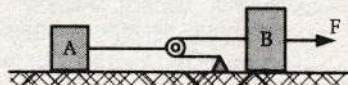
64. En el instante $t = 0$ el bloque de 40 kg se encuentra en $x = 0$. Se le aplica la fuerza horizontal cuya magnitud varía según la ecuación $F = 120 + 5x$ donde F se expresa en newton y x en metros. Si el coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano horizontal es 0,25; halle el trabajo neto realizado sobre el bloque al pasar de la posición $x = 0$ m a la posición $x = 4$ m.

($g = 10 \text{ m/s}^2$)



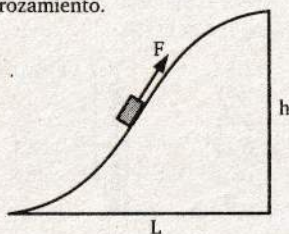
A) 520 J B) 420 J C) 400 J
D) 220 J E) 120 J

65. En la figura, la masa del bloque A es 12 kg, la del bloque B es de 16 kg, la polea es de masa despreciable y se desprecia la fricción entre las superficies en contacto. Se aplica la fuerza F al bloque B y el bloque A se mueve con una aceleración de 2 m/s^2 y recorre 1 m. Halle el trabajo realizado por F para el recorrido indicado.

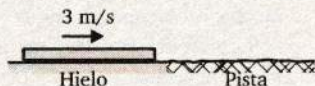


A) 152 J B) 102 J C) 76 J
D) 62 J E) 38 J

66. Con una fuerza "F" dirigida siempre por la tangente a la trayectoria, se subió lentamente a un montículo un pequeño cuerpo de masa "m". Halle el trabajo de esta fuerza, si "h" es la altura del montículo, "L" es la longitud de la base y "μ" el coeficiente de rozamiento.



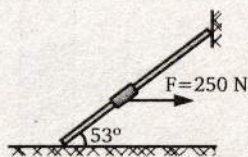
- A) $2mg(h + 2\mu L)$
 B) $mg(h + \mu L)$
 C) $mg(2h + \mu L)$
 D) $mg(h - \mu L)$
 E) $mg(h - 2\mu L)$
67. La barra de 2 m de longitud se desplaza por una pista de hielo, donde podemos despreciar el rozamiento, con una velocidad de 3 m/s e ingresa a una pista donde el coeficiente de rozamiento es 0,8. ¿Qué distancia recorrerá la barra sobre la pista, hasta detenerse?



- A) 1 m B) 1,2 m C) 1,5 m
 D) 1,6 m E) 2,0 m

68. Un collarín de 10 kg es elevado por un tubo por medio de una fuerza F, tal como se muestra en la figura. Halle el trabajo neto efectuado sobre dicho collarín, si se eleva una distancia de 2 m, considerando que el coeficiente de rozamiento entre el tubo y el collarín es 0,2. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 36 J
 B) 32 J
 C) 30 J
 D) 28 J
 E) 24 J

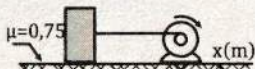


69. Un vagón de 8 toneladas viaja con una velocidad constante de 18 km/h. El conductor decide aplicar los frenos y en 5 s, su velocidad se reduce uniformemente a 9 km/h. Halle el trabajo realizado por la fuerza de frenado durante ese tiempo.

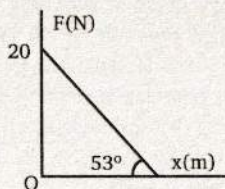
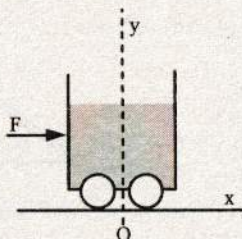
- A) 15 kJ B) 20 kJ C) 25 kJ
 D) 50 kJ E) 75 kJ

70. El motor de la figura jala al bloque de 4 kg por el plano horizontal rugoso, logrando que se mueva según la ecuación: $x = t^2 + t$ (m). Halle La potencia que desarrolla el motor desde el instante $t = 1 \text{ s}$ hasta $t = 3 \text{ s}$. El coeficiente de rozamiento es 0,75.

- A) 38 W
 B) 76 W
 C) 95 W
 D) 190 W
 E) 380 W

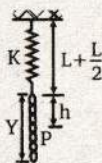


71. La magnitud de la fuerza "F" que afecta al bloque varía según se observa en el gráfico "F-vs-x". Si el movimiento se realiza con velocidad constante de 2 m/s, ¿cuál es la potencia media desarrollada por F entre $x = 0$ m y $x = 6$ m?



- A) 64 W B) 56 W C) 32 W
D) 24 W E) 20 W
72. Un bloque de masa 0,2 kg que se desliza sobre una superficie horizontal choca con un resorte de constante elástica de 2 N/cm. El bloque comprime el resorte 4 cm desde la posición de relajamiento. La fricción entre el bloque y la superficie desde la posición de equilibrio del resorte hasta que lo comprime disipa 240 mJ de energía mecánica. Halle la velocidad del bloque en el instante del choque con el resorte.
- A) 1 m/s B) 2 m/s C) 3 m/s
D) 4 m/s E) 8 m/s

73. Una cadena uniforme de longitud Y está suspendida de un resorte de longitud natural L y constante elástica K está en reposo cuando el resorte está alargado $L/2$ como se muestra en la figura. Si se corta la cadena en un punto P, calcule la longitud h de cadena necesaria para que esa porción h suba hasta dejar el resorte con una longitud de $6L/5$



- A) 0,8Y B) 0,7Y C) 0,6Y D) 0,5Y E) 0,4Y
74. Una masa de 3 kg tiene una velocidad inicial $\vec{v}_0 = (6\vec{i} + 22\vec{j})$ m/s. Después de cierto tiempo su velocidad cambia a $(8\vec{i} + 4\vec{j})$ m/s. Halle el trabajo neto realizado sobre la masa.
- A) -220 J B) -330 J C) -440 J
D) -660 J E) -990 J
75. Un bloque de 1kg que cuelga por el costado de una mesa se conecta por una cuerda que pasa por una polea ideal a un resorte de constante 100 N/m, ubicado horizontalmente sobre la mesa, fijo en el otro extremo. Se sostiene inicialmente al bloque en reposo manteniendo al resorte sin estirar y luego se suelta. Halle la rapidez del bloque cuando el resorte se ha estirado la mitad del alargamiento máximo.
- A) 0,5 m/s B) 1 m/s C) 1,5 m/s
D) 2 m/s E) 2,5 m/s

76. A la masa de 1 kg de un péndulo de 1 m de longitud, se la impulsa con una rapidez inicial de 2 m/s en su posición más baja. Cuando la cuerda forma un ángulo de 30° con la vertical, halle la variación de energía gravitacional de la masa

A) 1,3 J B) 2,3 J C) 3,3 J
D) 4,3 J E) 5,3 J

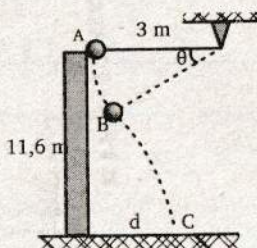
77. Una masa de peso P se amarra a un hilo de pesca que puede soportar hasta un peso de $2,4P$. Si la masa se suelta desde el reposo estando el hilo en la posición horizontal, calcule el ángulo respecto a la vertical al cual se rompe el hilo.

A) 30° B) 37° C) 45°
D) 53° E) 60°

78. Se coloca un bloque de masa 0,25 kg sobre un resorte vertical de constante 5 000 N/m y se empuja hacia abajo, comprimiendo el resorte una distancia de 10 cm. Cuando el bloque se suelta, deja el resorte y continua su camino hacia arriba. ¿A qué altura máxima por encima del punto de liberación llega el bloque?

A) 2,5 m B) 5 m C) 10 m
D) 20 m E) 25 m

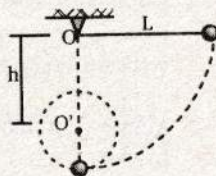
79. Una bola se deja caer desde lo alto de una pared en A y oscila en un plano vertical en el extremo de una cuerda de longitud 3 m. El ángulo θ es el cual la cuerda se romperá sabiendo que puede soportar una tensión máxima igual a 1,8 veces el peso de la bola. ¿A qué distancia (d) de la pared de 11,6 m de altura cae el saco? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



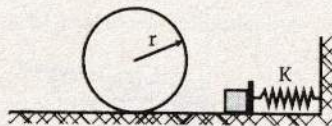
A) 3,6 m B) 4,2 m C) 4,9 m
D) 7,2 m E) 9,8 m

80. De un soporte O pende un objeto de masa m mediante una cuerda de longitud L . Se le desplaza hasta que la cuerda está extendida horizontalmente, como indica la figura, y se le suelta desde el reposo. ¿A qué distancia mínima por debajo del punto de suspensión deberá situarse un clavo para que el objeto realice un movimiento circular completo, alrededor del clavo?

A) $0,2L$
B) $0,3L$
C) $0,4L$
D) $0,5L$
E) $0,6L$

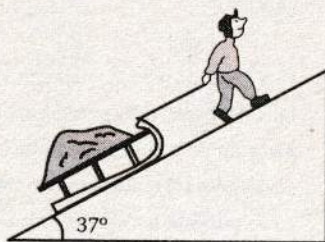


81. Un objeto de 200 g comprime el resorte en A y se suelta desde el reposo. Despreciando el rozamiento determine la deformación mínima del resorte para que el cuerpo luego de ingresar al rizo permanezca en contacto con la pista en todo instante. Datos: $r = 1 \text{ m}$, $k = 4 \text{ kN/m}$.

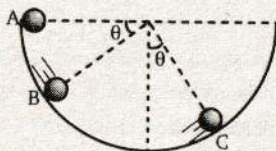


- A) 2 cm B) 2,5 cm C) 4 cm
D) 5 cm E) 10 cm
82. Sobre un bloque de 5 kg, inicialmente en reposo sobre una superficie horizontal lisa, se aplica una fuerza también horizontal de 10 N. Halle la potencia media (en W) desarrollada por la fuerza durante los 3 primeros segundos y la potencia instantánea (en W) en $t = 2 \text{ s}$.
- A) 30; 40 B) 30; 30 C) 40; 40
D) 35; 35 E) 20; 30
83. Cuando un bote se desplaza por el agua con velocidad constante, ésta ofrece una fuerza de resistencia directamente proporcional a la velocidad del bote. ¿En qué porcentaje debe incrementar la potencia desarrollada por el motor del bote para duplicar su velocidad?
- A) 50% B) 100% C) 200%
D) 300% E) 400%

84. Un joven tira de su trineo y lo sube por una pendiente de 37° en la que el coeficiente de rozamiento es 0,1. La masa del trineo es de 50 kg y el joven recorre, partiendo del reposo, una distancia de 45 m en 5 s con un movimiento acelerado. Halle la potencia media desarrollada por el joven. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 4,68 kW B) 46,8 kW C) 468 kW
D) 2,34 kW E) 23,4 kW
85. Una pequeña esfera es soltada desde la posición A y rueda por una superficie cilíndrica lisa. La fuerza de reacción de la superficie al pasar por C es $\sqrt{3}$ veces que la fuerza de reacción al pasar por B. Halle el valor de θ .



- A) 30° B) 37° C) 45°
D) 53° E) 60°

86. Un carro de 2 500 N de peso que opera a una tasa de 150 kW desarrolla una velocidad máxima de 30 m/s sobre un camino horizontal plano. Si se considera que la fuerza resistiva (debida a la fricción y a la resistencia del aire) permanece constante, ¿Cuál es la máxima velocidad (en m/s) del carro sobre una pendiente inclinada de 1 m de elevación por 20 m de recorrido?

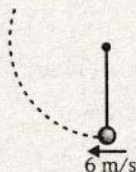
A) 29,27 B) 28,29 C) 27,28
D) 26,28 E) 25,29

87. Un acróbata de 60 kg porta en cada mano una pesa de 10 kg. Con los brazos en cruz salta de pie sobre una cama elástica elevando su centro de masas 3 m en cada salto. Al llegar al punto más bajo en uno de los saltos, suelta la pesas. ¿A qué altura llegará en el salto siguiente?

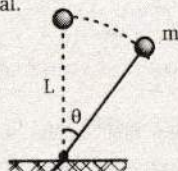
A) 2 m B) 3 m C) 4 m
D) 5 m E) 8 m

88. A un cuerpo cuya masa vale un kilogramo, que está en reposo y colgado de un hilo de un metro, se le imprime una velocidad horizontal de seis metros por segundo. ¿Cuánto vale la tensión del hilo en el instante que alcanza su máxima altura?

A) 11 N
B) 22 N
C) 33 N
D) 44 n
E) 55 N



89. El péndulo de la figura está formado por una barra rígida de masa despreciable y largo L , con una masa m en su extremo. Si el péndulo se suelta desde el reposo en su posición de equilibrio inestable, encuentre el ángulo que define la posición en la cual al caer la masa cambia la fuerza axial sobre la barra de compresional a tensional.

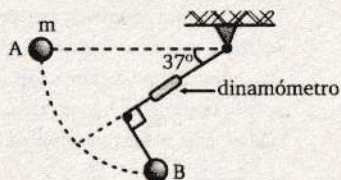


A) $\theta = \text{Arc Cos } (1/3)$
B) $\theta = \text{Arc Cos } (2/3)$
C) $\theta = \text{Arc Cos } (1/2)$
D) $\theta = \text{Arc Cos } (1/4)$
E) $\theta = \text{Arc Cos } (2/5)$

90. Un bloque de madera de masa 2 kg se encuentra en contacto con un resorte comprimido en el extremo inferior de un plano inclinado que hace ángulo de 37° con la horizontal. Al soltar el resorte el bloque se mueve hacia arriba en el plano inclinado. Cuando se encuentra a una distancia de 6 m del punto de partida su velocidad es 4 m/s hacia arriba del plano. El coeficiente de fricción cinética entre el bloque y el plano es 0,5. Halle la energía potencial almacenada inicialmente en el resorte comprimido. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

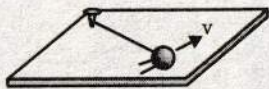
A) 40 J B) 80 J C) 88 J
D) 136 J E) 126 J

91. Un estudiante de 70 kg sube a una colina de 120 m de altura. Si el organismo del alumno tiene un rendimiento del 20 %. ¿Cuánta energía interna es consumida por el estudiante durante el ascenso a la colina (exprese su resultado en Kcal)? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- A) 420 B) 210 C) 240
D) 100,8 E) 50,4
92. Cuando una lancha a motor se desplaza a velocidad constante, la fuerza de resistencia del agua al desplazamiento del cuerpo es directamente proporcional a la velocidad. Si para mantener una rapidez de 36 km/h desarrolla una potencia de 3 kW. ¿Qué potencia se requiere para mantener una velocidad de 72 km/h?
- A) 12 000 W B) 8 000 W
C) 1 000 W
D) 10 000 W E) 9 000 W
93. Un motor eléctrico de 80% de eficiencia requiere 3 kW para impulsar una bomba centrífuga de 73,5% de rendimiento la cual a su vez bombea agua hacia la azotea de un edificio a razón de $0,54 \text{ m}^3/\text{min}$. Encuentre la altura del edificio
- A) 5 m B) 10 m C) 15 m
D) 20 m E) 25 m
94. La masa de un trineo es de 20 kg y del esquimal que viaja sobre él es de 60 kg, el coeficiente de rozamiento entre el trineo y el hielo es estimado en 0,2, si los perros que impulsan el trineo corren a razón constante de 3 m/s. ¿Qué potencia desarrollan éstos?
- ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- A) 460 W B) 480 W C) 500 W
D) 520 W E) 540 W
95. Un vendedor de hamburguesas le aplica una fuerza de 20 N a su carrito inicialmente en reposo y éste adquiere una aceleración de 2 m/s^2 . ¿Qué trabajo neto (en J) desarrolló en 10 segundos?
- A) 200 B) 300 C) 500
D) 2 000 E) 3 000
96. Luego de soltarse la esfera en "A", al pasar por "B" el dinamómetro ideal indica 10m newtons determine la aceleración que presenta al pasar por "B" ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) $2\sqrt{10} \text{ m/s}^2$ B) 10 m/s^2
C) 3 m/s^2
D) $2\sqrt{5} \text{ m/s}^2$ E) $4\sqrt{5} \text{ m/s}^2$

97. La esfera de 200 g unido al cordón de goma de masa despreciable, de 1m de longitud y de constante de rigidez $K = 100 \text{ N/m}$ es impulsada con una rapidez de $2\sqrt{35} \text{ m/s}$, de tal manera que empieza a moverse sobre el tablero liso. ¿Cuál es la máxima deformación que experimenta el cordón?

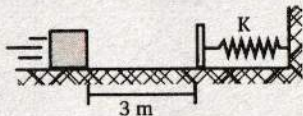


- A) 0,1m B) 0,2m C) 0,3m
D) 0,4m E) 0,5m
98. Sobre una plataforma de forma circular que rota en un plano horizontal con una rapidez angular 5 rad/s , se mueve un bloque pequeño de 160 g. ¿Cuál es el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento en dirección radial sobre el bloque de una posición "A" a una posición "B" que distan 30 cm y 50 cm del eje de rotación?

- A) +3,2J B) -3,2J C) +6,4J
D) -6,4J E) 2J

99. El ladrillo de 2 kg con una rapidez de 4 m/s impacta con un resorte. ¿Cuál es la máxima deformación que experimenta el resorte? El coeficiente de rozamiento cinético entre el piso y el ladrillo es 0,1.

$$(g = 10 \text{ m/s}^2; K = 72 \text{ N/m})$$



- A) 0,1m B) 0,2m C) 0,5m
D) 0,8m E) 1m
100. Un objeto de 500 g ingresa verticalmente a un lago con una rapidez de 42 m/s , si conforme se sumerge su rapidez disminuye en 14 m/s en cada 2 segundos, determine el trabajo neto desde que ingresó hasta que se detiene. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 400J B) 381J C) 441J
D) 325J E) 401J

**CLAVES**

1	C
2	E
3	D
4	E
5	A
6	B
7	E
8	B
9	E
10	D
11	E
12	C
13	B
14	A
15	D
16	C
17	A
18	C
19	D
20	C
21	B
22	B
23	D
24	A
25	E

26	A
27	E
28	C
29	D
30	C
31	B
32	A
33	D
34	A
35	A
36	B
37	D
38	A
39	B
40	C
41	D
42	E
43	C
44	C
45	C
46	D
47	D
48	E
49	A
50	C

51	D
52	B
53	E
54	D
55	D
56	E
57	E
58	D
59	D
60	E
61	D
62	C
63	D
64	E
65	A
66	B
67	C
68	A
69	E
70	D
71	C
72	B
73	B
74	D
75	B

76	A
77	B
78	C
79	B
80	E
81	D
82	A
83	D
84	A
85	A
86	A
87	C
88	D
89	B
90	D
91	D
92	A
93	D
94	B
95	D
96	A
97	E
98	B
99	C
100	C

EXÁMENES DE ADMISIÓN UNVI

UNI - 2008 - II

PROBLEMA 01: El espacio recorrido por una partícula en un movimiento rectilíneo está dado por: $d = t^2 + 2t + 12$, donde t se mide en segundos y d en metros. Si el movimiento se inicia en el instante $t = 0$, halle la rapidez, en m/s, que tiene la partícula al cabo de 5 segundos.

A) 10

B) 11

C) 12

D) 13

E) 14

Resolución:

Según los datos, la posición alcanzada por una partícula durante su movimiento rectilíneo es:

$$d = x(t) = 12 + 2t + t^2 \quad \dots\dots(1)$$

Como x es función de t^2 , entonces, podemos inferir que se trata de un MRUV; en el cual su posición se define por:

$$d = x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad \dots\dots(2)$$

Comparamos (1) y (2) tenemos:

$$x_0 = 12 \text{ m (posición inicial del móvil).}$$

$$v_0 = 2 \text{ m/s (rapidez inicial).}$$

$$\frac{1}{2} a = 1$$

$$\rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2 \text{ (Magnitud de la aceleración).}$$

Se debe calcular la v_F en $t = 5\text{s}$; entonces, usamos:

$$v_F = v_0 + at$$

$$\text{Reemplazamos datos: } v_F = 2 + 2(5)$$

$$\therefore v_F = 12 \text{ m/s}$$

Rpta.: C

PROBLEMA 02: Con un rifle que dispara proyectiles con una rapidez de salida de 457 m/s, se dispara horizontalmente una bala a un pequeño blanco colorado a 45,7 m de distancia. ¿A qué altura (en cm), con respecto al blanco, debe estar colocado el rifle para impactarlo? ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

A) 2,45

B) 4,90

C) 7,35

D) 9,81

E) 12,25

Resolución:

Según el enunciado, se dispara con el rifle un proyectil con una $v_o = 457 \text{ m/s}$, despreciando la resistencia del aire; el proyectil describe un MPCL.

En la dirección horizontal:

$$\bar{v} = \text{cte}$$

$$\rightarrow v_o = \frac{d}{t}$$

$$457 = \frac{45,7}{t}$$

$$\rightarrow t = 0,1 \text{ s} \quad (\text{tiempo que demora en llegar al blanco}).$$

En la dirección vertical:

Solo actúa la fuerza de gravedad y se cumple que:

$$h = v_{oy}t + \frac{1}{2}gt^2$$

$$h = 0(0,1) + \frac{1}{2}(9,81)(0,1)^2 = 0,049 \text{ m}$$

$$\therefore h = 4,90 \text{ cm}$$

Rpta.: B

PROBLEMA 03: Un tenor eleva el nivel sonoro de su voz de 40 dB a 80 dB, ¿cuántas veces aumenta la intensidad del sonido que está emitiendo?

A) 10^3 B) 10^4 C) 10^5 D) 10^6 E) 10^7

Resolución:

El nivel de intensidad para el sonido se calcula así:

$$\beta = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right) \quad \text{Unidad: decibel (dB)}$$

entonces, calculemos la intensidad al inicio y al final.

AL INICIO: Cuando la intensidad del sonido es I_1 , por dato $\beta_1 = 40$ dB.

$$\beta_1 = 10 \log \left(\frac{I_1}{I_0} \right)$$

$$\rightarrow 40 = 10 \log \left(\frac{I_1}{I_0} \right)$$

$$\log \left(\frac{I_1}{I_0} \right) = 4$$

$$\frac{I_1}{I_0} = 10^4 ; (I_0 = \text{Umbral de audición})$$

$$\rightarrow I_1 = 10^4 I_0 \quad (1)$$

AL FINAL: Cuando la intensidad del sonido es I_2 , por dato $\beta_2 = 80$ dB.

$$\beta_2 = 10 \log \left(\frac{I_2}{I_0} \right)$$

$$\rightarrow 80 = 10 \log \left(\frac{I_2}{I_0} \right)$$

$$\log \left(\frac{I_2}{I_0} \right) = 8$$

$$\frac{I_2}{I_0} = 10^8 ; (I_0 = \text{Umbral de audición})$$

$$\rightarrow I_2 = 10^8 I_0 \quad (2)$$

Dividimos (2) entre (1) y tenemos:

$$\therefore \frac{I_2}{I_1} = 10^4$$

Rpta.: B

PROBLEMA 04: Un bote que tiene la forma de la mitad de un cascarón esférico de radios interno y externo R_1 y R_2 , respectivamente, y masa M , flota en un líquido de densidad ρ . La mayor masa m que se puede colocar dentro del bote de manera que no ingrese líquido en su interior.

A) $\frac{2}{3} \pi R_1^3 \rho + M$

B) $\frac{4}{3} \pi R_2^3 \rho - M$

C) $\frac{2}{3} \pi R_2^3 \rho + M$

D) $\frac{2}{3} \pi R_1^3 \rho - M$

E) $\frac{2}{3} \pi R_2^3 \rho - M$

Resolución:

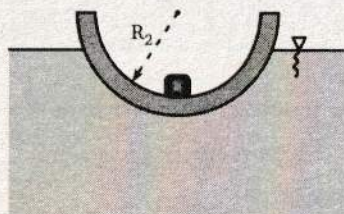


fig. 01

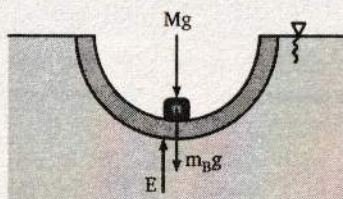


fig. 02

Cuando el bloque se encuentra en el interior del bote, este flota con una parte de su volumen sumergido en el líquido (fig. 01).

Si la masa del bloque se incrementa, el bote se sumerge cada vez más, entonces, la mayor masa m_B que se debe colocarse dentro del bote (de manera que no ingrese líquido), es cuando el nivel del líquido coincide con la parte superior del bote (en la fig. 02).

De la figura 2: $\Sigma F(\uparrow) = \Sigma F(\downarrow)$; (2da. condición de equilibrio)

$$Mg + m_B g = E$$

$$Mg + m_B g = \rho g V_s$$

$$\rightarrow Mg + m_B g = \rho g \left(\frac{2}{3} \pi R_2^3 \right)$$

$$M + m_B = \frac{2}{3} \pi R_2^3 \rho$$

$$\therefore m_B = \frac{2}{3} \pi R_2^3 \rho - M$$

Rpta.: C

PROBLEMA 05: En la figura se presenta un vector $\vec{r}$ en el plano X-Y. Calcule $(\vec{r} \cdot \vec{i})$ $(\vec{r} \cdot \vec{j})$; si $\vec{i}, \vec{j}$ son vectores unitarios en las direcciones X, Y respectivamente y el módulo del vector $\vec{r}$ es $r = 2$.

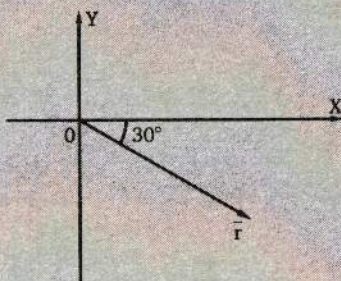
A) $\sqrt{3}$

B) $-\sqrt{3}$

C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

D) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

E) 3

**Resolución:**

Se debe calcular los siguientes productos escalares de vectores:

$$E = (\vec{r} \cdot \vec{i})(\vec{r} \cdot \vec{j})$$

Datos: $\vec{i}, \vec{j}$: vectores unitarios

Por lo tanto: $|\vec{i}| = |\vec{j}| = 1$

$$|\vec{r}| = 2$$

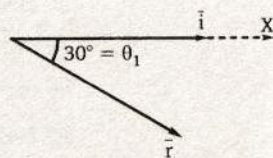
Entonces recuerde que: $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cos \theta$; ($\vec{a} \cdot \vec{b}$ = Es un número).

Calculo de $(\vec{r} \cdot \vec{i})$:

Por dato, tenemos: $(\vec{r} \cdot \vec{i}) = |\vec{r}| |\vec{i}| \cos \theta_1$

$$(\vec{r} \cdot \vec{i}) = (2)(1) \cos 30^\circ$$

$$(\vec{r} \cdot \vec{i}) = \sqrt{3}$$



Calculo de $(\vec{r} \cdot \vec{j})$

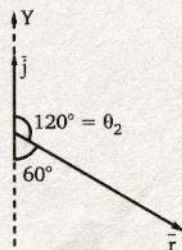
Del dato, deducimos: $(\vec{r} \cdot \vec{j}) = |\vec{r}| |\vec{j}| \cos \theta_2$

$$(\vec{r} \cdot \vec{j}) = (2)(1) \cos 120^\circ$$

$$(\vec{r} \cdot \vec{j}) = -1$$

En lo pedido: $E = (\vec{r} \cdot \vec{i})(\vec{r} \cdot \vec{j}) = \sqrt{3} \cdot (-1)$

$$\therefore E = -\sqrt{3}$$



Rpta.: C

PROBLEMA 06: Sobre la superficie de un planeta la aceleración de la gravedad es g_1 y a una altura h sobre la superficie es g_2 . Halle el radio del planeta en función de la información dada.

A) $\frac{h}{\sqrt{g_2 - 1}}$
 $\sqrt{g_1}$

B) $\frac{h}{\sqrt{g_1 - 1}}$
 $\sqrt{g_2}$

C) $\frac{gh}{g_1 - g_2}$

D) $\frac{(g_1 - g_2)h}{g_1}$

E) $\left(\sqrt{\frac{g_1}{g_2}} - 1 \right) h$

Resolución:

Para cierto planeta nos piden su radio R . Veamos:



Determinamos el valor de la aceleración de la gravedad en los puntos 1 y 2.

$$g_1 = \frac{Gm}{R^2} \quad \dots\dots(1) \text{ (En la superficie terrestre).}$$

$$g_2 = \frac{Gm}{(R + h)^2} \quad \dots\dots(2) \text{ (A una altura "h" de la superficie terrestre)}$$

Dividiendo (1) entre (2) obtenemos:

$$\frac{g_1}{g_2} = \frac{(R + h)^2}{R^2}$$

Ordenando tenemos que:

$$\sqrt{\frac{g_1}{g_2}} = 1 + \frac{h}{R}$$

$$\therefore R = \frac{h}{\sqrt{\frac{g_1}{g_2}} - 1}$$

Rpta.: B

PROBLEMA 07: Al incidir luz de frecuencia ν sobre una superficie metálica de función trabajo W , esta emite electrones con una energía cinética máxima E_c . Entonces:

- I. Al duplicar la intensidad de la luz, E_c se duplica.
- II. Al duplicar la frecuencia de la luz incidente, W se duplica.
- III. La energía cinética máxima E_c es igual a $(h\nu - W)$ donde h es la constante de Planck.

Son correctas:

- | | | |
|------------|------------|-------------|
| A) Solo I | B) Solo II | C) Solo III |
| D) I y III | | E) II y III |

Resolución:

- I. Como la premisa indica que se emiten electrones, entonces, al duplicar la intensidad de la luz incidente, se duplicará la cantidad de fotones que inciden sobre la superficie metálica; y por lo tanto, se duplicará la cantidad de fotoelectrones, pero no cambiará su energía cinética (E_c).

→ La proposición es falsa.

- II. La función trabajo (W), que es la mínima energía que se requiere para extraer electrones, solo depende del material (metal) del cual se extraen dichos electrones. Por lo tanto, al aumentar la frecuencia (ν o f) de la luz incidente, aumenta la energía de los fotones y, en consecuencia, la energía cinética (E_c) de los fotoelectrones aumenta.

→ La proposición es falsa.

- III. Aplicando la ecuación de Einstein para el efecto fotoeléctrico, se obtiene:

$$E_{\text{fotón}} = W + E_c$$

$$h\nu = W + E_c$$

$$\rightarrow E_c = h\nu - W$$

→ La proposición es verdadera.

∴ Sólo III es verdadera.

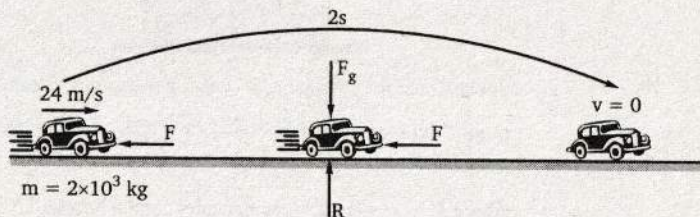
Rpta.: C

PROBLEMA 08: Para detener un carro de 2000 kg de masa, que se mueve en línea recta a 25 m/s, se le aplica una fuerza constante durante 2 segundos, quedando el carro en reposo. Calcule la magnitud del impulso que recibe el carro, en 10^4 N.s durante los dos segundos.

- | | | |
|------|------|------|
| A) 3 | B) 4 | C) 5 |
| D) 6 | | E) 7 |

Resolución:

Hacemos DCL del carro (despreciando fuerza de rozamiento).



De la relación impulso - cantidad de movimiento:

$$\vec{I}_{\text{res}} = \vec{p}_F - \vec{p}_0 = m \vec{v}_F - m \vec{v}_0$$

$$\vec{I}_{\text{res}} = 2 \times 10^3 (0) - 2 \times 10^3 (+25)$$

$$\vec{I}_{\text{res}} = -5 \times 10^4 \text{ N.s}$$

$$\therefore |\vec{I}_{\text{res}}| = 5 \times 10^4 \text{ N.s (magnitud del impulso debido a "F").}$$

Rpta.: C

PROBLEMA 09:

Una caja térmicamente aislada tiene en su interior una "pared" corrediza, muy liviana, rígida y conductora de calor, que la divide en dos compartimentos (sin dejar pasar moléculas al otro lado). Inicialmente, a la temperatura de 20 °C se tienen $V_1 = 4$ litros de O_2 y $V_2 = 7$ litros de aire. Si ambos gases se comportan como ideales y se incrementa la temperatura común hasta 50 °C, entonces la relación entre los volúmenes finales V'_1 y V'_2 será:

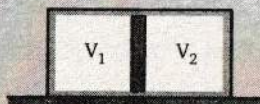
A) $\frac{4}{14}$

B) $\frac{4}{10}$

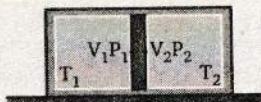
C) $\frac{4}{7}$

D) $\frac{4}{3}$

E) 2



Resolución:



INICIO: Como los volúmenes V_1 y V_2 están definidos; entonces, la pared está en reposo y el sistema está en equilibrio térmico; se deduce que:

$$P_1 = P_2 \text{ y } T_1 = T_2$$

Ahora al incrementar la temperatura común hasta 50°C :

* Para el gas 1, usando la ecuación de gases ideales:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P'_1 V'_1}{T'_1} \quad (1)$$

siendo:

P'_1 : Presión final 1.

V'_1 : Volumen final 1.

T'_1 : Temperatura final 1.

* Para el gas 2, aplicamos lo mismo:

$$\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P'_2 V'_2}{T'_2} \quad (2)$$

siendo:

P'_2 : Presión final 2.

V'_2 : Volumen final 2.

T'_2 : Temperatura final 2.

Pero al final hay equilibrio térmico:

$$T'_1 = T'_2 \text{ y } P'_1 = P'_2$$

Luego (1) $\div$ (2):

$$\frac{\frac{P_1 V_1}{T_1}}{\frac{P_2 V_2}{T_2}} = \frac{\frac{P'_1 V'_1}{T'_1}}{\frac{P'_2 V'_2}{T'_2}}$$

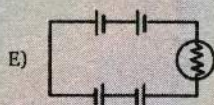
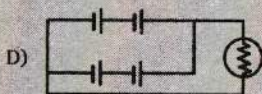
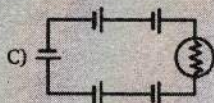
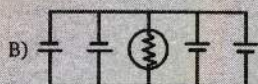
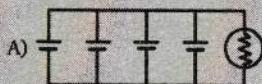
$$\rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{V'_1}{V'_2}$$

Se tiene que la relación de volúmenes se mantiene:

$$\therefore \frac{V_1}{V_2} = \frac{V'_1}{V'_2} = \frac{4}{7}$$

Rpta.: C

PROBLEMA 10: Los siguientes círculos conectan 4 pilas ideales de 1,5 V con un foco de filamento incandescente. ¿En cuál de los siguientes círculos alumbrará más el foco?

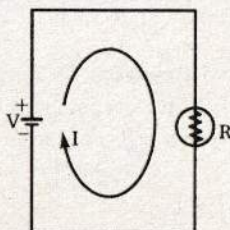


Resolución:

Consideramos un circuito sencillo formado por una pila de voltaje V y un foco de resistencia R .

¿De qué depende el brillo del foco?

El brillo del foco depende de la potencia que consume, la cual está definida



$$P = \frac{V^2}{R} = I^2 R = VI$$

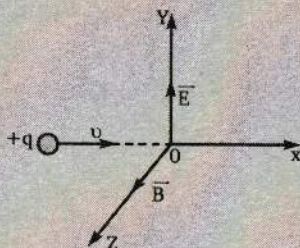
Como $R = \text{cte}$, entonces, "A mayor voltaje suministrado por la pila o sistema de pilas, mayor potencia consumida y mayor brillo".

Analizando los casos planteados, se deduce que en el caso E el voltaje neto entregado al foco es el mayor posible. En consecuencia, en este caso el foco alumbrará "más". (Tendrá la mayor potencia lumínica).

Rpta.: E

PROBLEMA 11: Una partícula cargada con carga $+q$ y energía cinética T_c viaja libremente en la dirección positiva del eje X acercándose al origen de coordenadas O , en donde a partir del eje X positivo, existe un campo eléctrico $\vec{E}$ y un campo magnético $\vec{B}$ constantes (ver figura).

Considerando que los efectos de la gravedad son insignificantes, y que la partícula continuó su viaje libremente según el eje X , determine la masa de la partícula.



A) $T_c \left(\frac{B}{E} \right)^2$

B) $\sqrt{2} T_c \left(\frac{B}{E} \right)^2$

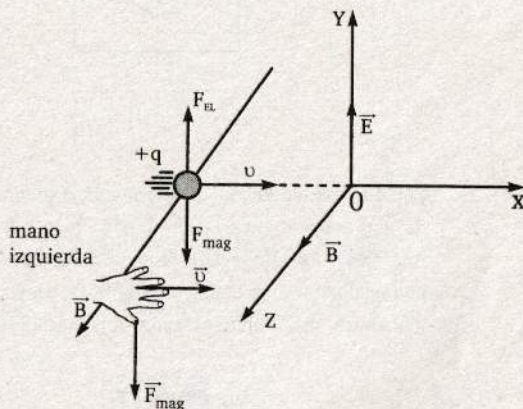
C) $2 T_c \left(\frac{B}{E} \right)^2$

D) $\frac{T_c}{\sqrt{2}} \left(\frac{B}{E} \right)^2$

E) $T_c \left(\frac{B}{\sqrt{2} E} \right)^2$

Resolución:

Sobre la partícula q actuarán dos fuerzas; la fuerza eléctrica que tendría la dirección de E , ya que q es positiva, y la fuerza magnética, cuya dirección se obtiene usando la regla de la mano izquierda.



Del dato:

$$E_c = T_c$$

$$T_c = \frac{mv^2}{2}$$

$$\rightarrow m = \frac{2T}{v^2} \quad \dots(\alpha)$$

Como su trayectoria es a lo largo del eje X, entonces, en el eje Y la $F_R=0$; de esto se concluye que :

$$F_{EL} = F_{mag}$$

$$Eq' = qvB$$

$$\rightarrow v = \frac{E}{B}$$

En (α):

$$m = \frac{2T_c}{\left(\frac{E}{B}\right)^2}$$

$$\therefore m = 2T_c \left(\frac{B}{E}\right)^2$$

Rpta.: C

PROBLEMA 12: Un rayo de luz se refracta pasando del aire a un medio de transporte en donde su velocidad de propagación es de $2,25 \times 10^8$ m/s.

Si el rayo refractado hace un ángulo de 16° con la prolongación del rayo incidente, determine el valor del ángulo de la incidencia.

(Considere $\sin 16^\circ = 0,276$; $\cos 16^\circ = 0,961$)

A) $\text{arc cot}(0,56)$

B) $\text{arc cot}(0,66)$

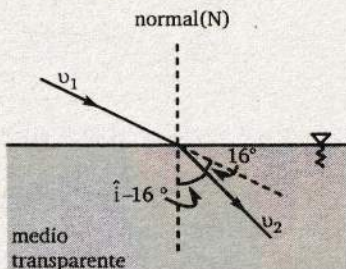
C) $\text{arc cot}(0,76)$

D) $\text{arc cot}(0,86)$

E) $\text{arc cot}(0,96)$

Resolución:

La refracción es el fenómeno que consiste en el paso de la luz de un medio a otro. En el problema, el primer medio es el aire y el otro un medio transparente.



Usando la ley de Snell obtenemos:

$$n_{\text{aire}} \text{sen} \hat{i} = n_{\text{medio}} \text{sen}(\hat{i} - 16^\circ) \quad \dots (I)$$

Recuerde que el índice de refracción es:

$$n_{\text{medio}} = \frac{c}{v_{\text{medio}}}$$

donde

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$v_{\text{medio}} = 2,25 \times 10^8 \text{ m/s}$$

Reemplazando en (I)

$$(1) \text{sen} \hat{i} = \frac{3 \times 10^8}{2,25 \times 10^8} [\text{sen} \hat{i} \cos 16^\circ - \cos \hat{i} \text{sen} 16^\circ]$$

$$\frac{2,25}{3} \text{sen} \hat{i} = \text{sen} \hat{i} (0,961) - \cos \hat{i} (0,276)$$

$$\rightarrow \cos \hat{i} (0,276) = \text{sen} \hat{i} (0,211)$$

$$\rightarrow \cot \hat{i} = 0,76$$

$$\therefore \hat{i} = \text{arc cot}(0,76)$$

Rpta.: C

PROBLEMA 13: Un espejo esférico cóncavo produce una imagen real de tres veces mayor que el objeto. Determine la distancia del foco del espejo, en cm, si la distancia entre el objeto y la imagen es de 20 cm.

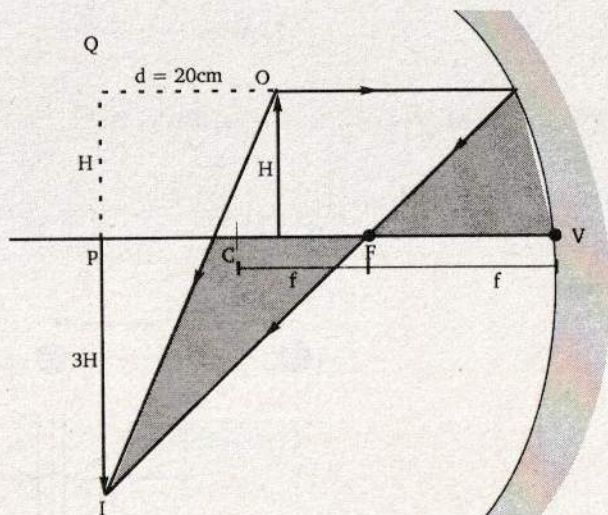
A) 7,0
D) 7,5

B) 8,0

C) 8,5
E) 9,0

Resolución:

Para que la imagen sea real y tres veces mayor que el objeto, este debe colocarse entre el foco y el centro del espejo cóncavo.



Del gráfico

$$\Delta PIO \sim \Delta QIC$$

$$\frac{4H}{20} = \frac{3H}{d}$$

$$\rightarrow d = 15 \text{ cm}$$

En el gráfico, los triángulos sombreados son semejantes; entonces:

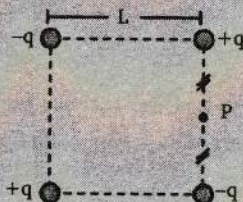
$$\frac{f+d}{3H} = \frac{f}{H}$$

$$\rightarrow f + 15 = 3f$$

$$\therefore f = 7,5 \text{ cm}$$

Rpta.: A

PROBLEMA 14: Cuatro cargas de igual valor absoluto se sitúan en los vértices de un cuadrado de lado L (ver figura). Calcule el valor del módulo del campo eléctrico en el punto P que se encuentre en el punto medio del lado del cuadrado. (k constante de proporcionalidad eléctrica)



A) $\frac{kq}{L^2} \left(1 + \frac{\sqrt{5}}{25} \right)$

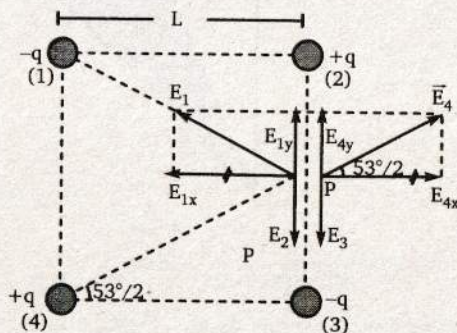
B) $\frac{kq}{2L^2} \left(1 + \frac{\sqrt{5}}{25} \right)$

C) $\frac{8kq}{L^2} \left(1 - \frac{\sqrt{5}}{25} \right)$

D) $\frac{4kq}{L^2} \left(1 + \frac{\sqrt{5}}{25} \right)$

E) $\frac{kq}{4L^2} \left(1 - \frac{\sqrt{5}}{25} \right)$

Resolución:



Los módulos de las intensidades de campo eléctrico (1) y (4) en P son iguales, así como las intensidades (3) y (2). Además, los componentes en el eje X $\vec{E}_{1x}$ y $\vec{E}_{4x}$ se anulan. Por lo tanto, en P

$$E_R = E_2 + E_3 - (E_{1y} + E_{4y}) \quad \dots (*)$$

donde:

$$E_2 = E_3 = \frac{kq}{\left(\frac{L}{2}\right)^2} = \frac{4kq}{L^2}$$

$$\begin{aligned} E_{1y} = E_{4y} &= E \left(\sin \frac{53^\circ}{2} \right) = \\ &= \frac{kq}{\left(\frac{L}{2}\sqrt{5}\right)^2} \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{5}}\right) = \\ &= \frac{4\sqrt{5}}{25} \cdot \frac{kq}{L^2} \end{aligned}$$

En (*):

$$\begin{aligned} E_R &= 2 \left(\frac{4kq}{L^2} \right) - 2 \left(\frac{4\sqrt{5}}{25} \frac{kq}{L^2} \right) = \\ &= \frac{8kq}{L^2} \left(1 - \frac{\sqrt{5}}{25} \right) \end{aligned}$$

Rpta.: C

- | | |
|-----------|---|
| 2 | Movimientos Unidimensionales: MRU - MRUV - MVCL |
| 3 | Movimientos Bidimensionales |
| 4 | Estática |
| 5 | Dinámica - Rozamiento |
| 6 | Trabajo - Potencia - Energía |
| 7 | Cantidad de movimiento - Choques - Centro de masa |
| 8 | Gravitación Universal - Movimiento Armónico Simple |
| 9 | Hidroestática |
| 10 | Temperatura - Calor |
| 11 | Termodinámica |
| 12 | Electrostática |
| 13 | Electrodinámica |
| 14 | Electromagnetismo |
| 15 | Óptica Geométrica |
| 16 | Ondas - Física Moderna |

Tel.: 424 - 6350

Cel.: 992 - 796104

 / **editorialrodo1**

 **editorialrodo@gmail.com**

Aritmética (15 folletos)
Álgebra (15 folletos)
Geometría (14 folletos)
Trigonometría (17 folletos)
Raz. Matemático (18 folletos)
Física (16 folletos)
Química (16 folletos)



- ✓ 140 páginas
- ✓ Marco teórico completo.
- ✓ 100 problemas resueltos
- ✓ 100 problemas propuestos con claves.
Básico - Intermedio - Avanzado
- ✓ Exámenes de admisión resueltos.